摄影大师用光秘籍

世界顶级摄影大师
World's Top Photographers

光线与用光

——迈克尔·弗里曼数码摄影用光完全指南

[英] 迈克尔·弗里曼 著　　张靖峻 译

Light & Lighting

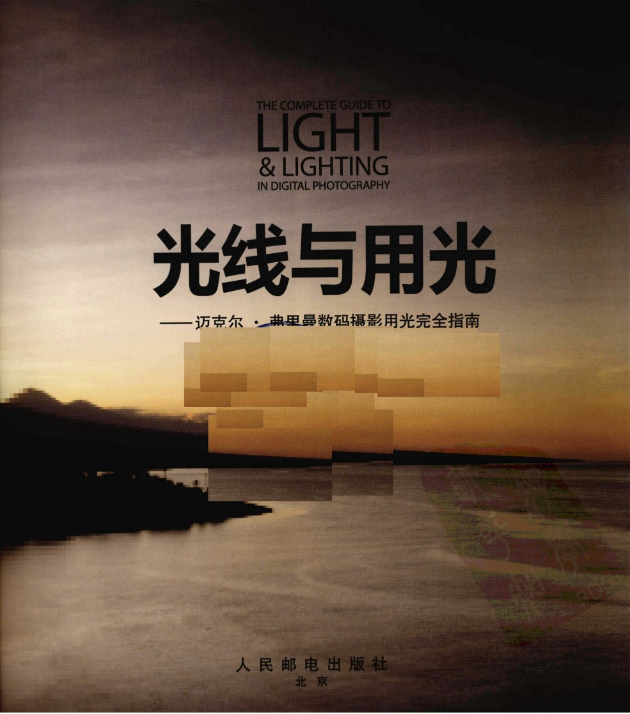
ILEX

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

http://geshengyijiu.ctdisk.com

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM



THE COMPLETE GUIDE TO

LIGHT & LIGHTING

IN DIGITAL PHOTOGRAPHY

光线与用光

——迈克尔 · 弗里曼数码摄影用光完全指南

人民邮电出版社
北京

http://geshengyijiu.ctdisk.com

图书在版编目（CIP）数据

光线与用光：迈克尔·弗里曼数码摄影用光完全指南／（英）弗里曼著；张靖峻译．-- 北京：人民邮电出版社，2010.5
（世界顶级摄影大师）
ISBN 978-7-115-21863-6

Ⅰ．①光… Ⅱ．①弗… ②张… Ⅲ．①数字照相机－摄影照明－照明技巧 Ⅳ．①TB86

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 229615 号

内容提要

这是一本由国际著名摄影大师撰写的摄影用光宝典。在平易近人的讲解和演示中，作者希图传达给读者正确的理解光的思路，以及实用的摄影用光技巧。其间的诸多精彩要点和不朽的实例，都是作者从业 30 年来的亲身体验和完美总结。通过这些知识，读者将会感悟到，用光是创作好照片的必备技巧，而不仅仅是辅助摄影的手段。

无论是一名刚刚走进门的摄影新手，还是对于摄影有着诸多思考的职业摄影师，在阅读此书之余，都将在不同层次的摄影用光意识上获得新的力量。

世界顶级摄影大师
光线与用光—迈克尔·弗里曼数码摄影用光完全指南

◆ 著　［英］迈克尔·弗里曼
译　张靖峻
责任编辑　李　际

◆ 人民邮电出版社出版发行　北京市崇文区夕照寺街14号
邮编　100061　电子函件：315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
浙江港乾印刷有限公司印刷

◆ 开本：889×1194　1/12
印张：19
字数：247千字　2010年5月第1版
印数：1-5 000册　2010年5月浙江第1次印刷

著作权合同登记号　图字：01-2009-2100号
ISBN 978-7-115-21863-6

定价：108.00元

读者服务热线：（010）67132705　印装质量热线：（010）67129223
反盗版热线：（010）67171154

http://geshengyijiu.ctdisk.com

目录

版权声明

Copyright © The Ilex Press Limited

This translation of The Complete Guide to Light & Lighting in Digital Photography First Published in the UK in 2006 is published by arrangement with THE ILEX PRESS limited.

本书中文简体字版由英国 THE ILEX PRESS 授权人民邮电出版社。未经出版者书面许可，对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有，侵权必究。

第一部分
光线与相机 1

我们看到的光线 2
动态范围 4
感光器接收的光线 6
位深度与光线 8
光线的色彩 10
真实色温与校正色温 12
测量光线 14
直方图 24
改变感光度 26
白平衡与色相 28
曝光策略 30

第二部分
日光 33

一个光源，多种变化 34
纯粹阳光 36
太阳的高度 38
热带阳光 40
云的漫射 42
云的反射 46
黎明 48
金色阳光 50
柔和光线 52
暴风雨光线 56
迷雾天 58
微明和夜晚 60
跟上太阳落山的步伐 64
正对阳光拍摄 66

本书来源于网络，整理转载于《百味书屋》(http://geshengyijiu.ctdisk.com)，仅用于分享知识，学习和交流，请勿用于商业用途。

第三部分

人造灯光 69

白炽灯 70

荧光灯 74

蒸汽放电灯 76

混合光源 78

第四部分

摄影灯具 83

机顶闪光灯 84

交流供电闪光灯 86

白炽灯 88

日光灯（HMI） 90

高性能荧光灯 92

灯具支架 94

反射罩和扩散器 98

反光板与遮光板 102

特效灯 104

激光 106

第五部分

数码用光 109

相机调校 110

把影调分布到色域内 112

改变明亮度 114

改变对比度 116

表现阴影细节 118

视觉范围与高动态范围 120

高动态范围与写实性 122

包围曝光与Photoshop混合 124

专用合并软件 126

HDR影像 128

生成HDR影像 130

影调映射方法 132

带曲线的影调映射 134

高级HDR曲线调整 138

预览HDR影像 140

选择合并方法 142

错时的日光 144

多层次照明 148

数码光晕控制 150

数码雾霾 152

合成阳光 154

QTVR的用光 156

第六部分

用光技巧 161

明暗对照 162

表现纹理 164

透明和半透明 166

定位主光 168

补光和反光板 176

肖像补光 186

背光照明 188

侧面和边缘照明 190

全正面照明 192

过顶照明 194

多重光源 196

照明空间 198

柔化光线 200

包络光 202

使光线锐利 206

光学精确照明 208

词汇表 210

本书来源于网络，整理转载于《百味书屋》(http://geshengyijiu.ctdisk.com)，仅用于分享知识，学习和交流，请勿用于商业用途。

前　言

我总是对摄影中的光线特别入迷，这主要因为它总是能让照片变得更加与众不同。无论拍摄什么主体，也无论用什么风格和方法进行拍摄，通常总有一种合适的用光选择。当然，有些时候拍摄的结果是完全由主体和瞬间决定的，比如新闻和体育，这时摄影师不可能有机会尝试不同的用光。但即使那样，如果能了解感光器将会如何反应，以及后期能做些什么调整，也能给摄影师带来重要的控制能力。而在那些更从容的情况下，或者在那些事先能够计划的情况下，不同的用光方式也能带来完全不同的影像。对我来说，光线是一种视觉日用品。用光的质量能够决定一张照片是否值得拍摄，在某些场景里甚至能比表面的主体更能引起观众的注意力。有时候，一张照片的光线运用本身就可以让人感到愉悦。

在本书的第四部分，你会看到拍摄静物或者肖像时，应该如何布置完美灯光所需要的细节

至于为什么用光技术很重要，为什么某些类型的光线质量比其他更好，这是另一个问题。关于吸引力的心理学远远超出了本书的范围，也不是我有资格来谈论的。然而，如果你愿意的话，可以把光线效果按某种方式进行分类，比如更有吸引力的、更乏味的、更富戏剧性的、更奇怪的等。与其他所有的艺术创作一样，创作者和观看者的观察角度往往是不同的。虽然我们多数人总以为自己的照片能遇到热情洋溢的观众，但是很显然，观众与摄影师的看法并不总是一致的。

这种对光线和用光的全新审视体现了我所看到的两个重要观点：首先摄影师必须了解照射在主体上的光线既可以创造也可以破坏一张作品；其次数码相机用户能够（也必须）使用数码手段诠释和改变光线。从应付现场光到完全人工布光，我会尽量完整地阐述所有主要的用光技术。特别指出，我还在书中囊括了最新的数码技术，从相机内部处理到后期制作，甚至还包括了一些很复杂的数码灯光效果。书中还对很多深层次的数码技术问题进行了探讨，我觉得这很合理。数码相机和数码影像技术仍然在发展进化之中，摄影师将会拥有更为强大的工具来进行创作，这些工具甚至会超越我们曾经以为的技术极限。

从布光的技术，到精确定向的技术，书中详细说明了照明设备的使用方法

廉价的胶片相机有助于摄影在全球的普及，但是数码相机使摄影技术可以更为普遍地流行，也为人们带来了更多即刻的快乐。与此同时，互联网带来了

http://geshengyijiu.ctdisk.com

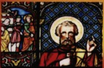
自然光与人造光同样重要。在本书中你会看到如何等待完美的光线，并在屏幕上改善你的大作

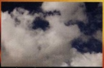
影像展示的大爆发。现在，数码照片是如此地普遍流行，不断地要求摄影师（而不是只会使用相机的普通民众）更努力地创作与众不同的影像。满足这一需求的方法之一，就是更有技巧、更仔细地选择和运用光线。总的来说，如果拍摄主体对每个人而言都是司空见惯的（大多数情况正是如此），那么用光就是能使一幅照片脱颖而出的关键因素之一。对于那些关注这幅照片并在某种程度上将其与其他照片进行比较的观众而言，感受到摄影师对光线的控制和微妙的理解，正是欣赏这幅作品的一个重要环节。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

我们看到的光线 2

动感范围 4

感光器接收的光线 6

位深度与光线 8

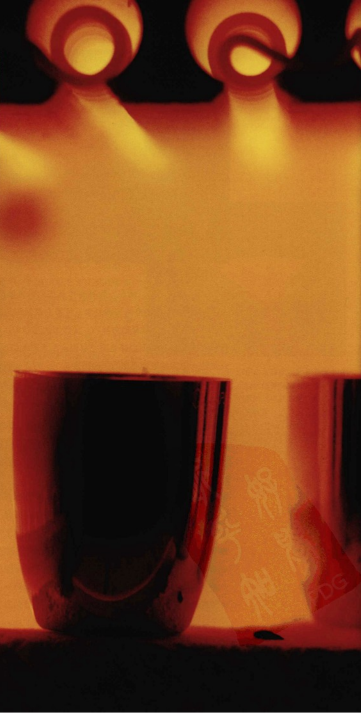
光线的色彩 10

真实色温与校正色温 12

测量光线 14

直方图 24

改变感光度 26

白平衡与色相 28

曝光策略 30


http://geshengyijiu.ctdisk.com

第一部分
光线与相机

我们运用光线创造影像的方法完全依赖于相机如何捕捉光线。因为感光器工作的原理，以及影像数据从感光器到内存卡再到电脑的信息连续流动，数码摄影已经彻底打破了过去的技术束缚。相机感光器用一种与感光胶片完全不同的方法对光线产生反应并记录下来，这正是数码给摄影所带来的特别控制能力的基础。数码摄影对捕捉和处理光线具有很高的控制能力，它不仅比胶片更有力，而且采取的方法完全不同。这催生了读者对一本覆盖所有技术与可能的综合性指南的需求，它不仅能帮助数码摄影师跨越白平衡、高光截断、动态范围等雷区，也能让他们在任何情况下，都能够调整用光效果，从而获得实现创作需求的高品质照片。

相机不再如胶片时代那样，仅仅是一个感光元件的载体。感光器也不再是一个位于快门和镜头后面的可以移来移去的简单部件，它已经成为一个诠释和处理系统的关键部分。这个处理系统中一个重要的特点便是自动化。相机内部的巨大影像处理能力必然将一切操作都自动化，其中也包括关键的用光设置。这些设置包括曝光、白平衡和对比度，而它们的自动化选择之道在于，影像可以得到很客观的评价并被“正确”地演绎。自动化是影像处理的必经之路，其原因很简单，明亮度、整体色彩和对比度都可以测量，然后调整到符合特定标准的范围。一个“正确”的用光设置能够使中间影调接近直方图的中段、并且尽可能避免高光和暗部损失，它同时需要一个能够使接近中灰色的中间影调成为精确的中性色的色彩平衡。所有这些都带来了巨大的便利，前提是我们必须了解相机是究竟如何处理这些问题的，并在必要时能够凌驾于其上。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

我们看到的光线

数码呈像与后期处理带来了更为周到与复杂的光线处理方法。我们都看到过与真实场景截然不同的影像，但是在数码时代之前，使真实场景与影像相一致的手段很少。实际上，手段少得让人索性放弃了对某些基础问题的操心，比如捕捉一个高对比度场景的全部影调范围，或者在一个混合光场景里尝试保留不同的偏色。现在，我们已经能够处理这些视觉体验中的单个元素了。首先我们来介绍一下它们都是些什么。

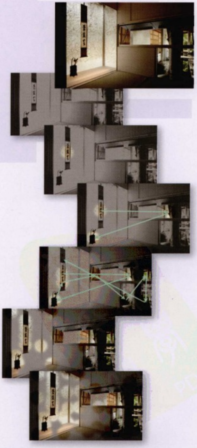
相机并不一定按照我们自身观察光线的方式来记录光线，但是我们的最终目标是根据我们自身眼睛的经验来产生影像

首先，也是最重要的，眼睛通过无意识的快速移动来构造影像，通过视野很窄的聚焦区域快速扫描场景，首先获取最关键的部分，然后是其余部分。这一切发生得很快，一开始只用几分之一秒的时间，然后随着时间的推移添加更多的信息。从光线信息的角度看，这么做的结果是能够吸收大范围的明亮度信息并构成统一的视觉体验。胶片或者感光器的单次曝光远远做不到这一点。与此相反，通过这么多年的发展，摄影已经建立起一套特有的语言，包括轮廓影像（剪影）和光晕影像。这些都是人造的方式，我们实际上并不以这种方式来观看物体。但是这种方式却已经被人们所熟悉。

其次，视觉细胞能自动适应变化的照明条件。当日光逐步变暗时，我们只有到很晚了才会感觉到光线变暗，这要归功于诸如瞳孔扩张等各种自动调节机制。同样的，如果你坐在一个荧光灯照明的屋子里，随着日光变暗，灯光逐步变强，光线的色彩似乎并没有太多变化。然而，如果你从傍晚的室外突然走进室内，就会发现灯光看起来是橙色的。显然，任何数码校色都必须考虑观众是否期待室内灯光有一丝暖调。

我们观看的方式

人类的眼睛能通过无意识的扫视运动，扫描最吸引其注意力的画面焦点，快速建立起一个视觉“记忆”，从而适应明亮度的巨大差异。聚焦区域相对来说很小，但是能够“构造”一个完整的画面，其中明亮度和色彩能自动调整。下面一个日本茶道小屋的系列图片影像，基本上模拟了我观看这个小屋的方式。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

剪影图形

胶片狭窄的动态范围使得正对光源拍摄的结果会成为剪影，而摄影师都已经学会利用这一点来创造影像的抽象感。这里，背着茅草的高山部落女孩构成了两个剪影，对于初次欣赏这种影像的观众来说，第一眼的感觉并不明显，但是随后就会理解画面的内容。

可接受的光晕

一个多世纪前，摄影师们就开始创作这样的影像：从室内看出去的一片亮白的室外景象。这种效果非但可以接受，而且在某些方面来说是很吸引人的，因为它给人一种明亮光线洒满室内空间的感觉。

光的来源

我们看到和拍摄到的大多数光线来自热源，也就是说它来自于某个发热的物体。最常见的热光源是太阳和家用灯泡。对摄影来说，这些光源之间最重要的区别是有多大以及有多热。另一种常见光源的发光原理是，电流穿过密封的气体，激发电子产生光线。这样产生的光线在波长上是不连续的，存在着间隔，因而造成了偏色。我们的眼睛比相机和感光器更容易自动调节来适应这个偏色。闪光灯是一种主流的摄影光源，但那与我们的视觉经验不相符，因为闪光速度太快，视网膜来不及形成影像。

阳光/日光：一天大多数的时间里最明亮的白色光线，典型的曝光值是感光度为ISO 100的情况下，光圈f/16，快门1/125s。云层和其他天气条件会扩散并减弱这个光照度。

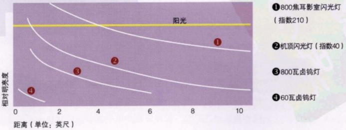
白炽光：炽热的灯丝发出的光线，除非是摄影专用的灯泡，一般明亮度都很弱，色彩上比日光更加偏橙色。

荧光：电流通过密封的气体，激发灯管内壁涂层上的荧光粉发光。这种光源在超市和办公室很常见，但是在室内设计领域已经过时。眼睛看到的荧光基本上是白色的，但是拍摄的时候就会发现它其实有一个很难预料的偏色。

蒸汽放电光：电流激发混合气体发出各种色彩的光线，这些光线大多数都是无法校正的，除非是为电影和摄影专门设计的，例如HMI灯。

平方反比定律

光线照射在主体上的强度，随着与光源距离的增大而减弱。更重要的是，减弱的程度与距离的平方成比例，因而符合平方反比定律：lux=cp÷d²（其中cp是光源的强度，单位是烛光，d是光源到主体表面的距离，结果的计量单位是勒克司）。所以，一个明亮而遥远的光源在一个场景深度上产生的明亮度变化比一个微弱但靠近的光源要轻微很多。最亮最遥远的光源是太阳，它在地球上任何距离里的有效照明程度是恒定的。而现场的光源，比如在这个佛教仪式上的蜡烛，只能照亮很小部分的区域。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

动态范围

动态范围是任何场景光线的一个关键特性，考虑到感光器对光线的反应以及很多可能的处理方法，它变得比过去更加重要。而且，这不仅是相机感光器的特性，也是包括电脑显示器和打印影像的纸张在内的展示方式的特性。要最大程度地发挥数码摄影的潜力，这三者必须获得某种统一。简单地说，很多场景的动态范围比记录它们的感光器的能力高得多，而影像本身的动态范围也常常比普通显示器和纸张大很多。

动态范围对于数码摄影有着特别的重要性，它是最亮影调和最暗影调的比值，能够影响场景、相机以及影像的显示方式

绝大多数曝光和拍摄的问题来源于过高的动态范围。过高，指的是对感光器而言，因为眼睛能够处理相当高的动态范围，根据环境的不同，最高能达到30000:1。眼睛能够在视野里将注意力快速地在小块区域间移动，并快速适应这些区域不同的明亮度级别。眼睛在小块区域里能接受的动态范围大致为100~150:1，但是视觉中枢能把在场景中跳跃的这些区域“组合”成一个具有非常高动态范围的宽阔视野。

这里的一些例子展示了从高到低各种动态范围的场景。高和低的定义是相对的，但是一般认为高动态范围场景超出了8位JPEG或者8位显示器的还原能力——换句话说，超过了256:1，也就是超过了8挡曝光值。超高动态范围是那些包括了光源的场景，根据光源的不同定义，它不仅包括了太阳、家用灯光或者街灯，也包括了光亮的反射面。相机的直方图显示能给出一个大致的判断：影调集中在中段的是低动态范围，影调分布在整个高中低段并在左右边界处明显集中的显然就是高动态范围。要记住，即使相机有一块12位或者更高的感光器，直方图显示的依然是8位JPEG的结果，而不是完整的RAW范围。

我们会在高动态范围（HDR）影像一节中看到处理这个问题的高级数码方法。但是对于普通的拍摄来说，高动态范围意味着惨白或被“截断”的高光以及漆黑一团的暗部。通常某种折中是难以避免的，具体请参看曝光策略一节的内容。

动态范围

全日光场景
50000:1
超过16级曝光

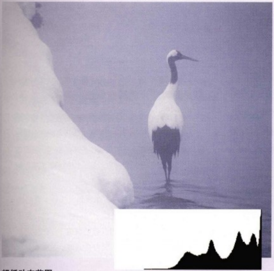
眼睛的组合反应
30000:1
15级曝光

数码影像
2000:1
超过11级曝光

LCD显示
350:1
超过8级曝光

打印照片
32:1
5级曝光

http://geshengyijiu.ctdisk.com



超低动态范围

冬天雪雾中的日本鹤，浓雾强烈地扩散了光线，使得动态范围仅局限在直方图的一半（增加曝光以确保雪是白色）。

低动态范围

柬埔寨金边的一场暴雨起到了与左图冬雾一样的降低动态范围的作用。注意直方图中左右两边的空白。

平均动态范围

当场景的动态范围正好覆盖8位显示时，直方图也正好撑满，也就是说最暗的暗部几乎是黑色的，而亮部则几乎是白色的，就像这幅茵莱湖中的脚划船照片。

高动态范围

根据定义，任何包含光源的影像都会有很高的动态范围。在这个缅甸镀金佛塔的照片里，这个光源就是大面积的镜面反射。从直方图中可以看到，影调在左右两个边界都溢出了。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

感光器接收的光线

简单从结果来看，感光器似乎就是胶片乳剂的固态版本。它们之间的相似之处很多，所以很自然地，相机厂商努力希望使感光器捕捉到的影像接近于人们熟悉的胶片影像（虽然大众记忆里的胶片影像其实已经慢慢模糊了）。但是实际上，它们的处理过程是不同的，而且会对拍摄过程产生不同的影响。

数码感光器对光线的反应方式与胶片相当不同，这种特殊的反应方式将会改变我们的拍摄方式

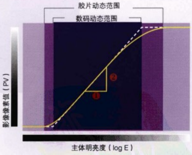
感光器是一组光感应单元的阵列，经常被类比为一组微小的井。每一个感应单元包含了一个光电二极管，光线照射其上能够聚集起电荷。电荷的数量与照射到二极管的光子的数量成正比，从零（没有/黑暗）到满（白色）。随后感光器由数据传输通道读取这些电荷，并送往后续处理。从曝光的角度来看，这个过程有一个重要的特点，这些光感应单元——小井——是按照线形比例逐级填满的。当它被填满后，除了白色，就没有其他有用的信息了。与此相比较，胶片的反应不是线形的。随着曝光的增加，胶片的反应会变慢。这个区别意味着数码拍摄时的曝光过度对于胶片来说问题并不是太大。

右侧的图表展示了这两者之间的区别，其中S形的反应曲线是胶片的特性。从高光部位看，反应的逐步减缓（"肩部"）能帮助保留微妙的高光细节。数码缺少这种对过度曝光的容忍度。在曲线的另一端，曝光曲线的阴影部位情况相同。胶片的反应曲线有"趾部"，且逐渐平缓，从而保留了暗部细节，但是感光器没有这个能力。出于感知心理学的原因，对观众来说这（暗部细节的损失）不如高光损失那么严重。在数码拍摄中，针对曝光过度和不足的一个常用术语是"截断（clipping）"，看一下直方图就能理解这个术语。在一幅曝光过度的数码影像中，有很多光感应单元返回纯白像素——在直方图的右边边界处，影调被"截断"了。在左边的暗部边界处，情况是相似的。

感光器和胶片的反应曲线

反应特性曲线的纵坐标是影像的明亮度，横坐标是光线的明亮度。你可以想象到，中间影调部分是一条直线，这意味着光线的增强使影像的影调明亮度成比例地增强。这是一种线形反应，胶片和数码感光器在中间影调部分的反应是一致的。

关键的不同之处在于，感光器（虚线）在曲线的两端（暗部和亮部）延续了这种线形反应，而胶片（黄线）在曲线两端的反应却减缓了，产生了典型的"肩部"和"趾部"状反应曲线。这意味着对于曝光过度和不足，胶片的容忍度比数码感光器要高。



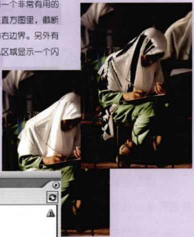
❶ΔLog E代表了主体的实际影调　❷ΔPV代表了结果影像的影调

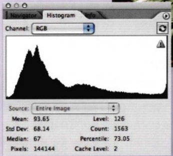
http://geshengyijiu.ctdisk.com

关于这个问题的解决，已经有了一些持续的研究，技术也在不断发展。比如富士公司在每个光感应单元中使用两个二极管，其中较小的那个专门处理高亮度级别。或用更高的位深度进行拍摄，比如用12位（或者用装备了14位感光器的高端相机）的RAW格式来取代8位的TIFF或者JPEG格式，也能改善影像的动态范围。不管怎样，在高对比度情况下的标准预防措施是设法保留亮部细节。这时候，很多优秀相机提供了一种很必要的工具——高光截断警告。

LCD上的警告

绝大多数数码相机里都有一个非常有用的显示工具，那就是直方图。在直方图里，截断部分非常明显地挤压在标尺的右边界。另外有些相机能够在影像的过度曝光区域显示一个闪动的高光截断警告，如图所示。





直方图

快速查看影像的直方图就能发现高光截断。图表最右边高耸的剩突显示出影像中有很大一块纯白区域，明显标志着有部分细节被截断了。

数码的非线性反应

以下是对线性和非线性反应的模拟比较。左边模拟胶片的非线性处理保留了头巾的高光细节，而右边数码的线性处理却失去了细节。实际上，这幅图片是用能够避免截断的高位深RAW格式拍摄，并以数码方式转换的。

非线性

线形

http://geshengyijiu.ctdisk.com

位深度与光线

数码影像的明显特征是影调和色彩都是某个特定范围内的离散数值。照片中影调的精细度和精确度依赖于这个取值范围内级别的数量，这就是位深度。这个范围的一端是纯黑，另一端是纯白。从相机内部处理到屏幕上的显示，数码摄影的主体都是基于“8位彩色”的。位（二进制数字的简称）的值只有开或者关，这是计算的基本单元。8位能保存从0到255（2^8–1）之间的任意数字，或者说从黑到白的256个值。数码摄影中的色彩是由感光器前的一组红、绿、蓝滤镜捕捉并插值产生的，3个色彩通道分别具有这256个级别，把它们相乘（256×256×256），结果就是我们所能得到的1670万种可能的色彩，远远超过了人类眼睛的辨别能力。

位深度是感光器记录光线明亮度和色彩差异的精细程度，能影响后期处理过程中的影像质量

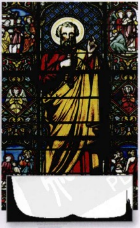
看起来这似乎已经足够了，但其实仍然有出现跳阶的危险。显示出来的结果就是渐变画面中的色彩跳跃。例如，用超广角镜头拍摄晴朗的蓝天，天空的颜色会从靠近地平线的浅蓝色逐渐变为顶端的深蓝色。如果由浅到深的区别不是很大，却占据了画面的很大一个部分，那么这个天空可能只用到了十来种色彩，而不是1670万种。进一步地，对这幅照片的任何显著的后期处理，比如整体明亮度或对比度的调整，都会夸大这种跳阶。

增加位深度能明显改善这种状况，数字最能说明问题。相机已经开始增加新的专用RAW格式，每个通道14位（虽然出于其自身的原因，电脑总是会把它当成16位来处理）。现在，每个通道的值从256扩展到了65536，也就是惊人的281万亿种颜色，即使是面对最微妙的影调时，也已经足以避免人为的跳阶了。

8位与16位处理

这个故意拉伸影像的练习展示了为什么每通道16位这么重要。原始的影像是法国卢瓦尔河谷一个教堂里的一组彩色玻璃窗，先进行一次很强烈的曲线调整，然后再进行一次曲线调整以尽可能恢复原状。这个连续调整同时在8位和16位的影像上分别进行，最后结果的直方图里，8位版本的梳状图形说明它的影调和色彩都已经损失了。

8位

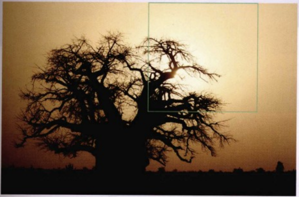


16位

http://geshengyijiu.ctdisk.com

渐层跳阶（GRADIENT BANDING）

8位处理更为潜在的问题之一是平滑渐层的跳阶——对摄影来说典型的情况就是天空。这幅照片拍摄的是沙尘暴过后的非洲猴面包树，8位和16位版本里的对比度都很大，它们之间的差异仅在光面打印的照片里才能略微察觉。但是，一旦在色阶里压缩了黑白场之后，差别就比较明显了。虽然损失并不算太严重，但是仍需要设法避免。

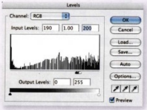


原始影像

影像的高光部分有大块平滑影调的天空，这是渐层跳阶的高危区域。

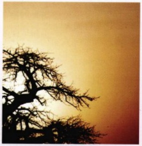
8位

16位



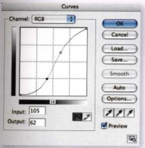
结果

最后，把色阶滑块紧紧压缩在一起，把原始影像压缩在很窄的区域里。即使如此，在16位的版本里仍然能看到更多的细节。



曲线调整

强烈的曲线调整会使得阴影更暗、高光更亮，从而夸大太阳附近中间影调的对比度。



多少位？

我们常谈论每通道的位数，而有些厂家更喜欢使用影像的总位数，这会引起一些混淆。当考虑红、绿和蓝3个通道时，每通道8位产生24位影像，每通道10位产生30位影像，每通道12位产生36位影像。在HDR影像中常常会遇到每通道32位的现象，这更容易造成混淆。

每通道位深度	影像总位深度
8位	24位
10位	30位
12位	36位
14位	42位
16位	48位
32位	96位

http://geshengyijiu.ctdisk.com

光线的色彩

光线包含了色彩的概念，除非我们在拍摄时刻意构造无色照明。我们可以通过选择光源、添加滤镜等手段来调整进入镜头的光线色彩；我们也可以对相机感光器送出的数据进行复杂和精心的调节处理；但是在此之前，我们需要知道色彩是什么、该如何衡量它们。

当我们谈论“色彩”时，实际上指的是光线的物理属性以及眼睛与大脑解读它的方法的复杂混合

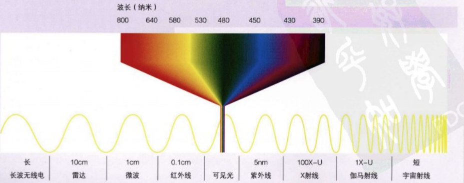
色彩其实是一个复杂的现象，它一方面由光源发射和物体表面反射的光线的波长决定，另一方面也受到人类感知能力的影响。色彩是我们的主观判断，其中有些判断会对摄影产生影响，比如满意/不满意和正确/不正确，所以摄影中的色彩管理，特别在当前这个学习光源的初始阶段，需要考虑感知心理学。很显然，考虑的重要前提是，我们所看到的光是一个标准：标准无色的“白色”。这是白天大多数时间里的日光，而且一旦太阳升到地平线以上大约 20° 之后（在中纬度地区的春分和秋分日，大约是上午 8 点到下午 4 点之间），色彩就能保持相当的稳定。

因此，“白色”光是自定义的，正如“光线”本身也是自定义的。技术上说，光线在电磁光谱中占据了可视的区域，其波长在 400nm（纳米）和 700nm 之间，比红外线短，比紫外线长。如下图所示，电磁光谱的全部范围要大得多，从波长最短的宇宙射线和伽马射线到最长的无线电波。在这个狭窄的可视区域里，我们的视觉中枢把不同的波长识别成不同的色彩——光谱色。这些色彩混合在一起就是白色。

摄影中对光的色彩的测量和调整中有很多议题，其根源在于眼睛完全无法在混合色彩中区分单一色彩。这看起来很奇怪，因为我们所依赖的视觉是非常精确的，它使得我们能够轻易区分声音和味道中

光谱、光和色彩

光是电磁光谱中我们可以用眼睛察觉的那一部分。波长更短的会被身体察觉，因为它们会穿透并损伤表皮。波长更长的能量不足以对人体产生效果。



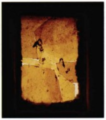
http://geshengyijiu.ctdisk.com

不连续光谱

大多数蒸汽放电灯在眼睛看来，即使有点偏蓝，基本上还是白色（虽然蒸汽放电街灯看起来是橙色的）。但是，把它们拍摄下来的话，会留下各种难以预料、令人惊讶且印象深刻的蓝绿色。这架 SR-71 黑鸟侦察机的绿色地面照明和背后的日落霞光形成了鲜明的对比。

的单独成分。更进一步来说，区分波长与色彩的感受机制实际上在我们的视网膜上，由视锥细胞感受出红色、蓝色和绿色。

尽管如此，眼睛和大脑的视觉感受具有特别的适应能力。它们能调整光线的明亮度和色彩使得光照条件显得和平常没什么两样。摄影师必须注意这个现象。本书中所有的色彩调整，无论是在光源处、通过滤镜、还是在数据处理时，都是为了模仿“正常”的光线，或者至少以此为出发点。由于视觉中枢的自动调整，使得我们看到的影像和相机记录的影像之间出现了一些不同，其中最突出的例子，是非白炽灯光源，如荧光灯、卤汽灯、水银灯等。它们的光谱不是连续的，而眼睛和大脑能够填补光谱中的空白。同样的场景，数码感光器或者胶片记录下来的影像会有很特别也很强烈的偏色。

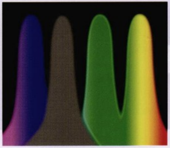


过滤光

光线的色彩会被它所穿透的材料所改变，无论是大气，还是半透明材料，比如这扇新墨西哥的传统普韦布洛云母窗口。

眼睛的色彩感知

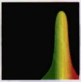
色彩感知基于眼睛对三原色的敏感性。在视网膜上密集分布的视锥细胞由分别对红色、蓝色和绿色敏感的细胞组成，其中红色敏感视锥细胞的实际敏感峰值在黄色，所以眼睛的整体最敏感色彩是黄绿色。但是，眼睛的暗视觉（由视杆细胞负责，对色彩不敏感，但是对低照度光线极其敏感）峰值在蓝绿色，所以总体上是平衡的。



组合敏感性

3 种视锥细胞加上视杆细胞，能获得平均分布的色彩视觉（如果没有视杆细胞的话，就会明显偏绿）。

蓝敏感视锥细胞



红敏感视锥细胞

绿敏感视锥细胞

蓝绿偏色视杆细胞

http://geshengyijiu.ctdisk.com

真实色温与校正色温

色温是为了测量光源与白色之间的色彩差距的一种虚构指标。它把色彩与一个燃烧物体（也就是炽热物体）的温度相关联，这是一种合理的关联，因为一直以来我们日常生活中的主要光源都是热光源：太阳、蜡烛、钨丝灯泡和传统范围的摄影连续光源。调暗的光源，温度相对比较低，发射出的光线是橙红色的。随着温度的提高，红光减少，物体发射出更多高能量波长的光线（蓝光与紫光）。我们在前面的内容中看到，太阳发射白光，温度更高的星星看起来显得有点蓝色。光线从红色到蓝色的变化可以对应到预先定义的标尺，标尺中间是白色。

分析和校正光线“白度”的基本方法基于炽热度和色彩之间的关系

现实中，燃烧的物体还会发生其他现象，比如氧化、蒸发、产生火焰等，这些都会改变物体的色彩。色温的度数是根据一个理论的、惰性的无反射“黑体”的发光来计算的。用于摄影实践的最低，也是最红的光源是跳动的烛光，其色温低于2000K。摄影用白炽灯的标准色温是3200K，而中午阳光的色温大约为5200K。因为蓝天的因素，晴朗日子里实际日光的色温会比这个高一些。

实际上，影响阳光色温的两个主要因素是蓝天（或者极光）和地平线附近的大气，后者会在日出和日落时使太阳显出红色。在蓝天下，由于大气对短波长光线的反射，阴影下的日光会显得明显偏蓝。太阳呈现出黄色、橙色或者红色的原因是漫射，因为当波长更短的蓝光被漫射后，留下的就是偏红色的光线。这些偏色的原因与光源的温度没有任何实际关系，但是它们的色温可以在这里的标尺中查到。然而，现在有越来越多的光源不再是热光源，因而无法简单地与这个机制相对应。荧光灯和蒸汽放电灯的光谱不连续，其偏色也并不在蓝色到橙色的刻度里。

对于所有这些非热光源，实践中有两种校正方法。一种是“校正的色温”，也就是简单地使用标尺中最接近的色温值。另一种数码的方法，是采用一个从红到绿的色相值与色温相结合，从而平衡光谱。

实用色温值

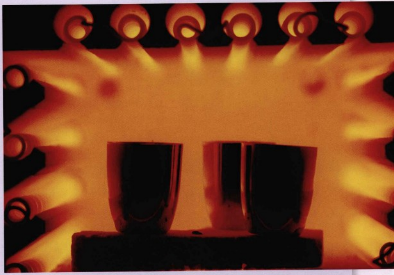
摄影中的重要光源从室内钨丝灯到蓝色天光，都必须考虑其色温值。要精确计算很困难，特别对日光来说，因为天气和天空情况千变万化。而且业界对纯白色阳光本身的组成也存在着不同的意见。

K	微倒数	自然光源	人工光源
10000	56	蓝天	
7500	128	蓝天下的阴影	
7000	135	多云天空下的阴影	
6500	147	阴影下的日光	
6000	167	多云天空	电子闪光灯
5200	182	平均的中午日光	闪光泡
5000	200		
4500	222	午后阳光	“日光型”荧光灯
4000	286		“暖光型”荧光灯
3500		清晨/傍晚日光	摄影泛光灯（3400K）
3000	333	日落	摄影白炽灯/影室钨丝灯（3200K）
2500	400	室内钨丝灯	
1930	518	烛光	

http://geshengyijiu.ctdisk.com

黑体散热和绝对零度

这种虚构的材料不会反射，没有杂质，可以加热到任何温度也不会分解。它只是发射特定色彩的光线，计量从绝对零度开始（摄氏零下273°）。单位是开尔文，与摄氏度相等但是从绝对零度开始计算。主要的摄影色温有3200K（钨丝灯光）、5200K（"纯白"的中午阳光）和5700K（北半球夏日阳光）。值得一提的是，摄影灯泡的灯丝并不必须发热到3200K的温度，它只是和黑体在3200K时发射的光线具有同样的色彩。



炽热

黄金在摄氏 1064° 时溶化，相当于色温的 1337K。这张实验室小熔炉的照片里，坩埚里的金属显示了它在这个温度下的色彩。

微倒数

现在，色彩校正和补偿越来越多地以数码方式实现，或者通过相机设置，或者通过后期处理，像过去那样在拍摄时用滤色片校色的机会越来越少了。不过，在平衡不同色温的光源时，比如把3200K白炽灯与日光平衡，微倒数作为一个衡量色温差距的方法，仍然值得我们去了解。微倒数（Micro Reciprocal Deg- rees，Mireds）是一种能简化滤色镜计算的衡量系统，它能把所需要改变的色温值转换成一个偏移常量。微倒数值是一百万除以开尔文值的结果。这样，把3200K的光源转换成5700K的阳光，需要一个137微倒数值的滤色镜，反之亦然（3200K的微倒数值是一百万除以3200，即313；5700K的微倒数值是一百万除以5700，即175）。方便的是，微倒数值可以直接加减，这使得究竟是要增加还是需要减少滤色镜的结果变得很直截了当。

天空的校正色温

晴朗天空的蓝色并不是由于光源的高色温，而是由于大气对短波长光线的漫射。所以，天空的色温并不严格地符合色温表，不过很接近，而且对摄影来说很有用，因此它有一个校正的色温值。天空中的云只是简单地反射阳光，所以在中午时分是白色的。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

测量光线

计算合适曝光值的方法有两种：测量照射到场景中的光线，以及测量场景反射的光线。数码相机使用的是第二种方法，称为相机直读测量，因为这种方法更简单——测量结果来自于影像区域。对于大多数主体和场景，这种方法很精确。因为归根结底，无论场景中有什么，它都是你所希望拍摄场景的明亮度。典型的场景出现在高对比度场景以及主体的表面不同寻常地明亮或者黑暗的时候。此时，就必须做一些调整，而要使这些调整能自动完成显然是很困难的。

相机内测光表使用了多种复杂的系统，根据场景的明亮度和明亮度的分布情况来设置曝光参数

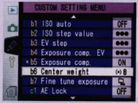
另一种方法是测量光线本身，而不管主体是什么，这称为入射光测量。其中一种方式是用相机测量一个具有平均反射率的标准平面——换句话说，即是一块18%灰卡。另一种方式是在手持测光表的测光元件上覆盖一个半透明塑料半球。无论哪一种方式，测量都必须在场景现场完成，或者至少在同样的光照条件下完成。这一点对于外景拍摄或者用远摄镜头拍摄都很不方便。所以，入射光测量最常用于室内摄影。抛开这些复杂问题，入射光测量最大的优点在于它可以无视那些困扰相机直读测量的各种主体类型——例如，白色衬衫、雪、黑色皮外套。有些相机内置了入射光测量元件，并在测光时把入射光读数计算在内。

Nikon DX2

这款 Nikon 专业单反相机有一个入射光测量元件，能为相机提供画面之外的额外信息。

中央圆

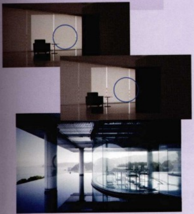
很多相机可以让你选择画框中测量光线的区域。比如，中央重点测光可以忽略画框边界外的所有信息，只测量如图所示的区域。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

中央圆的截断

要想知道中央重点区域边界到底有多模糊或者明确，唯一的方法就是自己测试一下，把取景器里的影像区域在两种对比度很大的影调的硬边界处移动，当中央圆穿过这个硬边界时观察读数的变化。

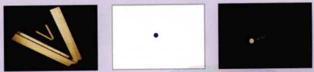


中央重点测光

中央重点测光的一个变种是根据大多数风景照片的模式来计算测量的权重。注意画框顶部一个狭窄区域会被排除在计算之外，因为在很多户外照片中，这个区域正好是天空。

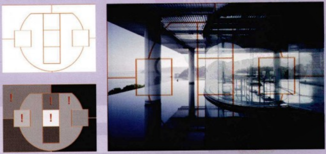
点测光

点测光只测量一个很小的圆形区域，是一种非常精确的测光模式。在这个例子里，这个小圆区域的直径为3mm，在画框中只占据2%的面积。通常使用点测光时，先把测光区域对准你想曝光的主体，半按快门进行测光，然后重新构图。有些相机能自动把点测光区域与对焦区域联动，这样的话就不需要重新构图了。



矩阵测光

矩阵测光有时候也称为多模式或者多区域测光，现在已经成为标准的测光模式了，但是不同厂家的技术有所不同。这里展示的是Nikon D2X使用的模式。首先测量每一个单独的区域，然后计算测光的平均值，同时综合考虑所有重要的高光值。这个例子里，强烈的高光都用感叹号作了标注。然后将测量的结果与计算机从大量已知照片中分析出来的模型进行比对。如果把测光与对焦信息相关联，那么情形就更为复杂。对焦信息能提示相机摄影师把什么作为拍摄主体——换句话说，如果某一个测光区域与焦点清晰的区域相重叠，那么这里很可能包含了必须精确曝光的内容。不过，在如图所示的复杂照片里，这种方法仍然有一些局限。



测量光线

手持测光表

需要精确计算的时候，手持测光表依然是难以替代的。如右图所示的这种测光表除了可以测量反射光线（和相机内部测光表的功能一样），还可以进行点测光、入射光测量和闪光测量。测量入射光线时需要使用半透明半球体附件，测量照射在主体上的光线，该测量结果与主体的反射率无关。一个很典型的需要测量入射光的场景是雪景。特别地，室内照明往往非常复杂，这时候手持测光表就是一个非常有用的附件。

测光表

手持测光表通常能够直接给出清晰明了的 EV 读数。

主体的明亮度

光线测量的很多单位容易让人混淆，其中我们最常用到的是勒克司。它表示我们所看到的照射在物体上的光线的明亮度——从技术上来说，1勒克司相当于每平方米1流明。另一个常用的单位是英尺烛光（foot-candle）——表示离一支蜡烛一英尺远的物体受到的光照强度，大约相当于10勒克司。流明（lm）是测量光源的可视明亮度（或光通量）的标准单位，它表示人眼所看见的光源辐射能量的瓦特数。换句话说，不可见波长的能量并未计算在内，而且更偏重于我们看得最清楚的波长（波峰在555nm的黄绿光线）。

在最顶级的测光表中，有 3 种测光模式。最简单的是中央重点测光，整个画面都被测量，但是中央部分获得更多的权重。不同厂商之间权重的模型有所不同，但是前文中所示的 8mm 羽化圆是最典型的模型。它假定照片的主体总会靠近构图中央。运用更广泛但也更复杂的是矩阵测光，整个画面被分成若干个区域，每个区域都进行测量，然后根据测量结果评估画面的明亮度分布模型。从这个明亮度分布模型中可以了解所拍摄照片的可能类型，进而与已知的成功曝光值进行比较。第三种模式是点测光，它能够精确测量画面中一个很小的区域。比如，当一个重要的明亮主体被很暗的大面积背景所包围时，你可以用点测光测量主体，而忽略背景，并据此进行曝光。

这一切并不能完全替代人为的主观判断，因为决定最终测量结果的是直射和反射到画面各个重要部分的光线的组合。什么是“重要部分”？只有摄影师知道，因为不同的人看到的影像主体可能完全不一样：也许是一个人，也许是画面中某个地方正在发生的一件事，也许仅仅是与场景内容无关的穿越画面的光线图案。相机能独立给出的最接近的判断，是根据过去拍摄的各种类型的大量照片，寻找和当前场景相类似的情况。实际上这正是大多数相机厂商在做的事情。他们在数据库里面保存了各种光照条件下已知可行的好的曝光值。那些照片中的光线和阴影的分布为相机提供了一些判断的线索。比如，如果画面的上部三分之一明显比下面的部分明亮，那么很可能这是天空，此时重要的主体往往

http://geshengyijiu.ctdisk.com

光照条件	典型lux值	ISO 100的EV值	ISO 100的相机设置
中午直射阳光	100000~130000	略高于EV15	1/125秒f/16
明亮薄雾天	大约20000	EV13	1/125秒f/8
明亮白天的室外阴影	4000~5000	EV11	1/125秒f/4
多云	2000	EV10	1/125秒f/2.8
电视演播室	1000	EV9	1/60秒f/2.8
办公室内	200~400	EV7–8	1/15–1/30秒f/2.8
昏暗的阴天	100	EV5–6	1/4–1/8秒f/2.8
黎明和黄昏	10	EV2	2秒f/2.8
昏暗的黎明和黄昏	1	EV–1.3	20秒f/2.8
满月	0.1	EV–3	1分f/2.8
弦月	0.01	EV–5.5	6分f/2.8

勒克司的简明计算

严格地说，勒克司和相机测光值并不严格对应，因为勒克司测量的是人眼所感受到的光源明亮度。尽管如此，从实用的角度来说，你可以用机内测光表测量场景中的一张白卡，并大致地计算出场景所受到的光照强度的勒克司值。考虑到白卡的漫射和镜头的通光损失，在ISO 100的时候，粗略的计算公式是lux=2.5x2EV（后半段的意思是2的EV次幂）。举例来说，如果你的测光值在ISO 100时为快门1/125秒、光圈f/8，相当于明亮春季白天的室外阴影下，EV值为13，那么勒克司值就是2.5x213，也就是2.5x8192，即20480。从勒克司值计算ISO 100时的EV值的公式是：

$$EV=\frac{\log(lux/2.5)}{2og}$$

$Lux=2.5^{EV}$

这是一个很有用的粗略近似值。

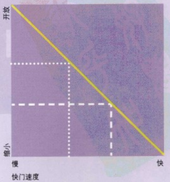
在下部。如果画面中央附近有一块小面积的暗部，那么很可能这就是主体，而四周明亮的是背景。

实际上这是相当碰运气的事情，它更依赖于摄影师以可预见的方式来选择、取景和构图。如果你的拍摄行为并不那么具有可预见性（很少有摄影师会认为自己的拍摄是具有可预见性的），那么这样的数据库自动操作就可能不适合。幸运的是，拍摄之后再看一眼LCD屏幕就能让你知道曝光是否合适，但是这样做的风险在于，如果这不是你想要的曝光结果，那么你不仅浪费了时间，甚至还可能错失了拍摄的最佳时机。所以你最好还是学会如何快速切换测光模式，至少学会在需要的时候怎样操作相机以增加或者减少曝光值。

最后要记住的是，尽管在测量和计算时考虑了很多的因素，但是结果依然只是一对快门速度和光圈值的曝光组合。有很多方法能够得到这对组合，包括猜测。

曝光值

也称作EV值，是为了简化手动曝光设置而设计的系统，常用于手持测光表。它把光圈值（以f值计算）和快门速度（以几分之一秒计算）这两个相机曝光参数组合成一个单一的数字，默认情况下按ISO 100计算。所以，EV 0相当于快门1s、光圈f/1.0，而EV 15是一个明亮晴朗的天气，曝光值可以是1/125sf/16，或者1/60sf/22，或者1/250sf/8。

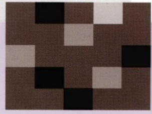


http://geshengyijiu.ctdisk.com

测量光线

根据光线分类影像

根据光线和阴影的分布及其对曝光设置的影响，可以对影像进行分类。影像的整体对比度在摄影中很重要，对于数码摄影来说这一点需要加倍的关注，一方面是因为感光器的线性反应曲线使得高光和阴影很容易产生截断，另一方面是因为在数码后期处理时有太多的可调整余地。换句话说，机遇与挑战并存。3个最主要的分类是：平均对比度、低对比度和高对比度。在这3个大类中还可以进一步细分小类。这里使用了“整体对比度”这一说法，因为影像中影调变化的尺度也必须予以考虑，大面积的对比度应该比小面积获得更多的关注。在平均对比度的例子里会看到，一幅整体影调很平均的影像，可能有小面积的高对比度局部。很显然的是，曝光是与主体相关联的，而主体的选择是非常个人化的。举例来说，两个摄影师在拍摄同一个风光场景时，其中一个可能选择场景的自然特征作为主体，另一个可能选择光与影的抽象交错作为主体。

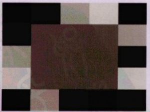


平均分布的影调

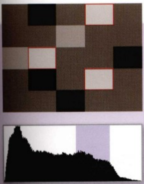
画面中没有很强势的影调，所以虽然局部可能会有高对比度，但对整个画面进行平均测光曝光的结果仍可以使人满意。直方图很典型，集中在中央并分布在大多数区域，看起来面积比较大。注意高光区域非常小，所以即使有少部分被截断了也无关紧要。

主要影调平均

上述情况的一个变种。有一个单一的主体，影调很平均，即使周围有少部分（这里是鲜花和枝干）可能对比度较大。直方图仍然靠近在中央，但是可能更加集中。中央重点测光通常能很好地处理这种情况。

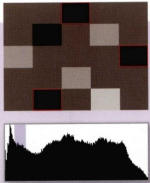


http://geshengyijiu.ctdisk.com



主影调明亮

重要区域比较明亮，但是还不至于在平均曝光中被截断。尽管如此，还是需要确认一下。在这个例子里，整体影调偏向暗部区域，但是这并不重要，因为玫瑰花瓣才是主体，它们天生就比较明亮（直方图中的高亮区间）。



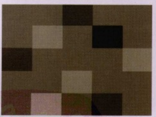
主影调黑暗

重要区域比平均值黑暗，但是还不至于在平均曝光中被截断。在这个例子里，两只蜘蛛显然是重要的主体，需要保留一些细节。它们的影调在直方图上已经被标注了出来。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

低对比度

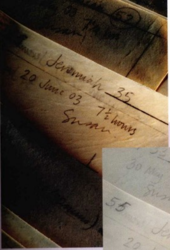
这里影调的范围很窄，在直方图上挤成一堆。在后期处理的时候，使用“自动色阶”会调整直方图的白场和黑场，将影调扩展到直方图的全部范围，从而提升对比度。这通常会使得影像更清晰也更令人满意，但也会有很多情形需要保留低对比度——比如一个浓雾笼罩的场景。

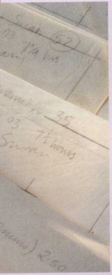


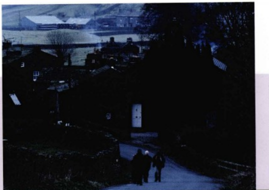
平均

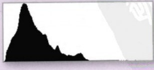
影调范围在中央，所以在直方图的左右两边什么都没有。一般来说，不考虑主体内容的话，这样的影像需要进行调整。低对比度影像在应用了“自动色阶”之后的确会产生戏剧化的效果，如上图所示。然而，像这样湖面上笼罩着淡淡夏日晨雾的画面，还是保留原样为好。

http://geshengyijiu.ctdisk.com









高调

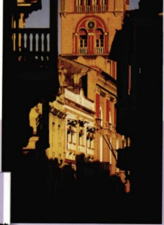
影调范围偏明亮。这个几张牛皮纸的例子实际上应该保留纸张的白色，所以直方图特别狭窄。在原图上应用“自动色阶”后（上图）的结果是一幅完全不同的影像——虽然也不错，但是似乎有点太强烈，也不再高调了。

低调

影调范围偏暗，使得直方图的右半部分成为空白。与其他低对比度场景一样，需要评判一下为什么要拍摄这幅画面。这个例子里，画面是傍晚时分的一个村落。像上面大图那样应用“自动色阶”当然可以提升一些对比度，但也许这样做并不妥当，因为那样画面就失去了傍晚时分的感觉。

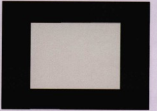
http://geshengyijiu.ctdisk.com

测量光线



高对比度

高对比度会带来比其他类型更多的曝光问题。除非使用特殊的技术，如高动态范围影像（HDR）或者高光/阴影混合技术，否则总会丢失一些影调。对数码摄影来说，通常会按照高光曝光，从而造成暗部细节的损失。

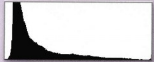


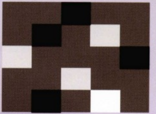
亮主体，暗背景

对于“主体”的定义，每个摄影师都不同，曝光必须迎合摄影师的选择（当然必须足够充分以保证主体的明亮度高于平均水平）。这个例子里，穿越阴暗狭窄的街道能看到哥伦比亚喀塔赫纳港大教堂（直方图中的高亮部分），街道两边阳台的细节完全可以忽略，把它们处理成剪影的效果相当完美。

平均分布的影调

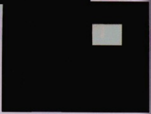
这种情况下，没有特别优势的影调。但是要留意与低对比度平均影调的区别。这张照片里，晴朗的午后阳光照射在一个破旧的泰国农村小店铺中，画面中暗部和高光的细节都很重要，但是场景的动态范围很大，所以平均曝光会造成影调截断，除非采用特殊的HDR技术。





小块明亮主体，大面积暗背景

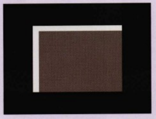
当主体很小但依然很醒目时，很可能会曝光过度。这种类型的主体需要更加小心处理。这个例子里，一个香水制造商的检查员正在检查大堆的地衣，他的白衬衣是画面里的高光部分。这样的画面里，白衬衣很容易曝光过度。虽然这并不算太糟糕，但是如果能保留一些细节还是更好些。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

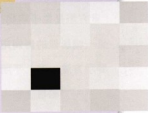
轮廓光主体，暗背景

"小块明亮主体"情景的一种特殊变种，它通常能够接受让边缘高光曝光过度。安全的做法是采用包围曝光，并在事后检查曝光情况。这里，两位妇人头发的轮廓光是照片成功的重要因素，在直方图所示的曝光情况中，轮廓光是高亮标出的小刺突。



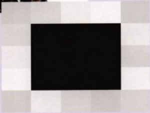
小面积暗主体，亮背景

"暗主体"的变形，与剪影（见下例）的情况相似，但是通常在阴影区域需要保留一些可见的影调层次。这张照片里，尼罗河大瀑布下游的小船在直方图上位于左侧的小刺突处——这个位置说明小船依然合理地保留了一些细节。



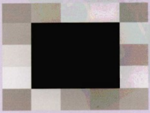
暗主体，亮背景

与"亮主体、暗背景"相反，主体区域比平均值更暗，必须照此进行曝光。在这张亮白背景的珠宝照片里，这堆灰暗宝石的影调在直方图中位于高亮标出的区域。



剪影

上例的特殊情况，这个时候外形是最重要的，暗部细节通常并不需要。直方图中，这些太阳下正在筑巢的鹳集中在最左边——没有可见的细节。此时图形和背景之间的关系很强烈。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

直方图

有经验的话，看一眼直方图不仅能告诉你曝光是否正确，也能告诉你影像的大致外观。很多摄影师在拍摄的时候充分运用了相机直方图所提供的功能。考虑到即使是最好的相机，其LCD的能力也非常有限，这使得直方图成为一个衡量现场拍摄光线的非常有效的客观手段。

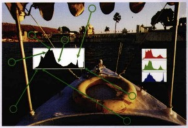
直方图是关于明亮度的图表，是一幅影像的影调范围的关键展示方法，在几乎所有的数码相机上都有这个功能

实际上，没有直方图的话，你在LCD里检视拍摄的影像时就面临着两个问题。首先是观看角度影响了整体明亮度表现，所以你很难确认你所看到的色彩的准确性。其次，现场光也会影响你的判断，例如在明亮阳光下，正确曝光的影像会显得曝光不足。

直方图实际上是影像中各种明亮度值的柱状图，黑色在最左边，白色在最右边。每个窄柱的高度代表了影像中某个特定明亮度值的像素数。这几页的例子里，影像的关键区域在直方图里对应的明显刺突都被高亮显示。一旦你熟悉了直方图，检视它就会成为你的第二直觉，并成为你的一个好习惯。

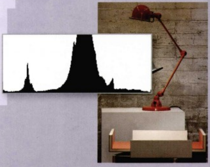
把影像和场景对应成直方图

有些影像比其他影像更容易与直方图相对应（最简单的是影调和色彩清晰分割的影像），能够这样“阅读”直方图是一项很有用的技术。刺突常常是最显著的部分——比如这里救生圈上的阳光反射部分——但是某些大块的区域可能只是不同的近似区域的聚集，这时候彩色直方图能帮助区分不同的区域——这个例子里，蓝色大刺突代表的是灰蓝色的天空。

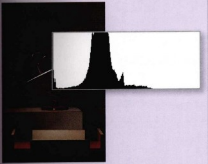


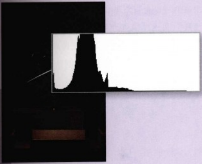
同样的影像，不同的曝光

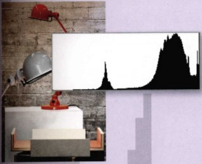
这个序列展示了同一幅影像在曝光不足、正常、过度时，直方图之间的差异。注意图案整体从左到右的移动，以及在不足和过度时两端值的截断现象。当像素值在左边界（阴影部分）或右边界（高光部分）出现堆积时，往往说明信息已经丢失。

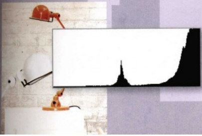


http://geshengyijiu.ctdisk.com



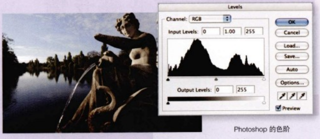




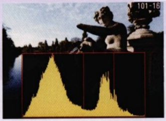


不同平台上的直方图

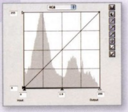
理论上，无论在相机上还是在随后的电脑软件中观看，直方图都应该是一致的。这个例子展示了在使用Nikon D2X拍摄、使用相机厂商的处理软件、以及使用Photoshop 软件时的不同显示选项。



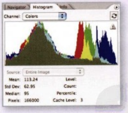
Photoshop 的色阶直方图



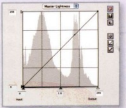
相机LCD屏幕上的叠加直方图



Nikon Capture Editor的RGB直方图

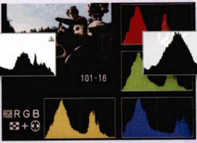


Photoshop的彩色直方图



Nikon Capture Editor的主明亮度直方图

Photoshop的RGB直方图



Photoshop 的明亮度直方图

相机LCD屏幕上的多通道直方图

直方图

http://geshengyijiu.ctdisk.com

改变感光度

使用数码拍摄的一大优势是可以随时调整感光度，从而允许你在任何场合随时切换最适合的设定。从明亮阳光下转移到昏暗的室内环境时，只需要调整一下菜单，便可消除影响。这种情况下如果使用胶片，就必须携带装有高速胶片的第二部机身，或者使用同一部机身时调换胶片，这两种方法都需要提前的计划准备。数码ISO调整能让摄影师毫无犹豫地应对更多的拍摄场合。

有效使用相机的ISO设定能在避免不必要的噪点的同时，及时跟踪光线强度的不断变化

这引申出一个问题：为什么不一直使用高ISO设定呢？答案是几乎无人喜欢的噪点会随着ISO的提高而增加。表面上，噪点与胶片的颗粒很相像，但是两者之间很重要的不同点在于，胶片颗粒是影像的一种结构部件，它所带来的特殊纹理效果往往深受喜爱，而噪点缺乏这个补偿特点。更相似的比较是音乐中的静态嘶嘶声，因为噪点也是静电聚集的产物。不同原因的噪点其外观表现有所不同，但是基本上都是随机的亮点和各种色彩的像素。

从效果来看，有亮度噪点（单色随机图案）、色度噪点（色相随着像素而变化）、独立粘滞像素（亮点）以及JPEG人造痕迹（偶尔很醒目的8像素块）。最醒目、最不受欢迎的噪点出现在缺乏细节的、由黑往中间影调过渡的区域。很深的暗部和明亮高光部的影调范围很小，噪点不会很明显，而锐利又充满细节的区域（例如明亮照明的树叶）往往能掩盖噪点的痕迹。事实上，评估和处理噪点的一个关键因素是，在像素级别上，噪点也是细节。很多情况下，只有眼睛才能区别噪点和真正的细节，这也是降噪如此困难的原因之一。有一点值得指出，锐化会强化噪点效果，由于通常的处理流程是把锐化操作放在输出之前的最后一步，这可能会带来不受欢迎的意外结果。

在低照度的情况下，有两种拍摄方法，分别产生不同种类的噪点，也有着不同的解决方案。切换到更高的ISO会带来与ISO指数成比例增加的随机亮度噪点和色度噪点。大多数相机具备降噪功能，有些是可选使用的，但是这会使得画面整体变柔。后期处理的时候，可选择相机自带软件中包含的降噪工具、通用影像编辑软件和单独出售的降噪软件对其进行处理。一个常见而且效果很好的软件是Noise Ninja，它对每一款相机和感光度设定值都建立了噪点档案，并以此为依据进行降噪处理。第二种拍摄方法是使用三脚架进行长时间曝光，适合拍摄静止的主体，例如风光和建筑。在这种情况下，可以使用最低的ISO设定。长时间曝光会产生固定模式的噪点，这可以在相机内部通过黑场消除方法很有效地处理。几乎所有相机都提供了这种选项，它的工作原理是在任何特定的曝光情况下，噪点的模式是恒定的，因此可以相对容易地分析消除。

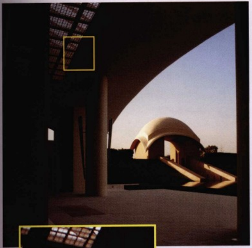
拨入ISO

某些专业相机认为选择感光度很重要，因此提供了快速、不通过菜单的选择手段。这个例子里，当按下特定的按钮时，直接拨动主控拨盘就可以改变ISO值。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

光与噪点

噪点在影像中表现为人造的色斑，它与捕捉到的光线数量有直接的关系。噪点的成因和消除的原理相当复杂，但是从实践角度来看就是——光线越暗，噪点越多。噪点分成散粒噪点（光子和感光器电子的自然随机特性的必然结果）和读取噪点（源于感光器读取以及影像引擎处理信号的方法）。读取噪点可以进一步分成由处理引擎产生的放大噪点、感光器高温噪点（相机与感光器置于高温环境下会更强烈）和长时间曝光时（由于感光器生产过程的缺陷而导致的）失效像素产生的固定噪点。这个例子展示了即使在低ISO设定和适当的曝光情况下，噪点依然会出现，因为暗部区域的光照不足。

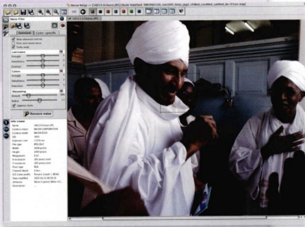


所有影像都可能出现噪点

细节

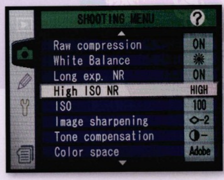
后期噪点处理

独立于相机厂商的Noise Ninja使用档案文件和专利小波理论技术处理噪点。每一幅影像都必须根据眼睛判断来调整降噪效果的强度和半径。



相机内部降噪处理

特别对于长时间曝光来说，大多数噪点模式可以在相机内部计算，从而及时得到降低。



改变感光度

http://geshengyijiu.ctdisk.com

白平衡与色相

相机色彩控制的基础是对色温和色相组合的调整，其目的是为了去除整体的偏色以获得自然的白色

我们在之前的内容中已经了解到，长期以来，色温体系被用来纠正摄影中的偏色，或者至少把偏色限制在眼睛能接受的范围内。我们每天接触到的大量光源都很自然地符合或者接近这个体系，所以它一直都比较有效。近些年来，人造光源，特别是那些在大型室内空间使用的人造光源，越来越远离色温体系。为此，人们把这些人造光源的测量融合进色温体系，并称之为“校正色温”。

数码相机继续使用传统的色温体系，同时也能够采用第二个色彩校正坐标来处理偏色。这个系统称为白平衡，因为在任何影像中，白色是最容易找到的色调，也是最能够反映光源的色彩。把最明亮的高光调整为白色，并同步调整其他所有颜色，这在实践中是纠正偏色的一个好方法。通常的操作是从菜单中选择一个标准的白平衡设定，比如日光、阴天或者钨丝灯，或者把白平衡设置为自动，让处理器自行判断整体偏色并设法纠正（与Photoshop中色阶和曲线中的自动功能基本上是一样的）。一个更为精确也更为复杂的选择是自定义白平衡，这需要在被摄场景的同样光照条件下，先用相机测量场景中的一个中性灰或者白色表面，随后把这个表面处理成中性色，并保存有关的设置以备随后使用。

最方便也最灵活的选择是拍摄RAW格式，当然前提是相机有此功能。因为RAW格式可以把原始影像数据和设定值分开保存，而白平衡选择只在设定值上进行，因此选择何种白平衡不会有任何区别，除非你选择了自定义白平衡。当你后期用RAW处理软件打开影像时，你可以选择使用任何一种常规白平衡值。预置方式有点不同，因为它是在拍摄时候进行的计算。自动白平衡也是如此，而且更加省事，所以有些摄影师为了获得额外的现场计算值，在拍摄RAW的时候采用自动白平衡。

照例，在这些之外，我们还要考虑主观判断。当我们观察不同种类的自然和人造光源时，观众的心理期待是一个很关键的因素。最明显的情形是日出和日落。把这些时候橙红色的阳光纠正成白色显然不是人们所期待的。虽然眼睛的调整的确使我们在一天的这个时候所看到的场景并不如真实的那么橙红，但是我们都对这时的“暖色”太阳留有印象。顺便提一下，我们通常描述光线是“暖色”或者“冷色”的，这当然很合乎常理，但是却与色温表的表述正相反，因为在色温表中，红色的色温低于蓝色。人们通常会期待城市夜景偏橙黄色，而超级市场内会呈现一些绿色，这时候保留一些轻微的偏色会带来一些“真实”感，因而是完全可以接受的。当然，这完全是感觉和品味的问题。

机内菜单

色温的标准选择有日光、多云、阴天，以及人造闪光灯、钨丝灯和荧光灯（最后这个是近似值）。这些标准选择经常可以进一步微调。

选择	近似色温值	描述
自动	3000k~8000K	自动调整白平衡
白炽灯	3000K	白炽灯照明下使用
荧光灯	4200K	荧光灯照明下使用
直射阳光	5200K	主体被直射阳光照明时使用
闪光灯	5400K	主体被闪光灯照明时使用
多云	6000K	白天多云的日光下使用
阴天	8000K	白天主体在阴天下使用
选择色温	2500k~10000K	从色温值表中选择
自定义白平衡		用主体、光源或者已有的照片作为白平衡的参考依据

http://geshengyijiu.ctdisk.com

色相调整

这个相机菜单在白平衡之外，提供了以3° 步长在18° 范围内调整色相的功能，相当于整个光谱色彩的1/20。这里，RGB模型所能产生的所有光谱色依次排列成一个360° 的圆周。所以，比如提升红色的色相会使得色彩偏向黄色，而降低色相会偏向紫色。选择这个例子是因为它有一个中性元素（男子的白色衣服）和一个基本色相——黄沙，在色轮上表现为不饱和的35度。例子中展示了向两个方向偏移色相10度的结果。

白平衡和色温

绝大多数相机的白平衡选项基于色温，如上一页描述的那样。以相当恒定在5200K的纯粹阳光为例，这个序列展示了不同设定值的视觉效果。要注意的是，菜单中显示的开尔文值是将要进行补偿的色温，所以，3200K大致是钨丝灯的设定，光源色彩应比日光显得更加橙色。

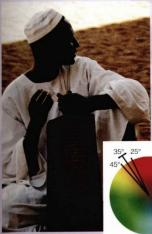
5200K——白天中午的阳光

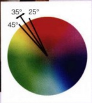
3200K——钨丝灯光源

6000K——多云天气

4400K——低角度阳光

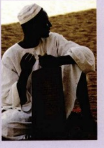
8000K——通常蓝天下阴影中



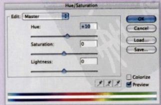


色轮

在Photoshop中降低色相10度



在Photoshop中提升色相10度



http://geshengyijiu.ctdisk.com

曝光策略

综合考虑这一节的所有信息，我们需要设计一套曝光设定系统，同时也要避免把拍摄过程复杂化。相机上有这么多菜单选项，很容易让我们在拍摄时把宝贵的时间浪费在设置调整上。这方面胶片相机要简单很多，因为它们可供选择的菜单少得多。除了某些非常静态的摄影类型，我们大多数人不大可能需要尝试所有这些不同的设置。明亮度、对比度和白平衡是主要的曝光考虑，怎样快速稳定地设置它们与摄影类型有很大的关系。特别地，由于使用 RAW 格式进行拍摄会产生大量后期处理时间，因此我们往往并不喜欢使用这种格式，但是我们以后会看到，这种格式带来了额外的曝光宽容度。

感光器的线性反应要求摄影师在选择曝光时，优先考虑高光区域。但是也有一些特殊技术可用来捕捉很大范围的明亮度信息

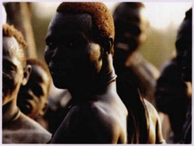
一个预防措施是尽可能避免高光截断。在损失暗部细节和损失亮部细节之间，前者在视觉上总是更容易接受些，所以略微曝光不足可能会更加好一些。LCD 显示屏上闪动的高光截断警示是高光保护的一个主要方法。这是相机显示选项之一，把这个选项打开是一个很好的习惯。影像中可能曝光过度的部分不断闪动，这样的话在拍摄后快速浏览一眼通常就足够了。大多数相机生产商为了安全起见，会把截断警示设置成比 256 低一级或者两级的数值，你可以在影像显示警示后在 Photoshop 里查看这个区域的实际值，从而了解相机的具体情况。当现场没有时间检查并需要重新拍摄时，一个快速反应拍摄的选项是采用自动测光并减低 1/3 挡曝光。

长期以来，包围曝光一直是在不确定的照明条件下拍摄的一种保险手段，也就是用略微不同的曝光设置拍摄额外的画面，通常以 1/3 挡或者 1/2 挡为步长。好的数码相机现在可以提供自动连续包围曝光，并可以设置步长（比如 1/3 挡、1/2 挡或者 1 挡）、拍摄顺序（正常—不足—过度或者不足—正常—过度）甚至拍摄数量。进一步地，还可以对闪光灯和白平衡进行包围拍摄。拍摄一组曝光不同的照片并不仅仅是为了获得一个“最佳”版本，当场景的对比度超过了单张照片的动态范围时，这也是一种扩展动态范围的方法。

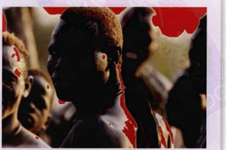
后期处理可以解决很多拍摄时产生的问题，因此它也是曝光策略的一部分。包围曝光只是采集额外数据的方法之一，从某种意义上来说，任何一种自动设

高光警示

截断或者高光警示是发现曝光过度而造成的亮部细节损失的快速指示方法之一，通常是让警示区域内的影像闪动。这个例子里闪动区域是红色的，这一点不同相机和影像处理软件可能会有所不同。



拍摄时



高光警示

http://geshengyijiu.ctdisk.com

置都能够获得额外数据，因为测量的基础直接来源于现场。更进一步地，可以考虑任何让你在后期处理时有更多选择的方法。比如，增加对比度比降低对比度更容易些，而且高对比度增加了截断的风险，所以把相机内的对比度值设置得低些比较安全。

最安全的是拍摄RAW格式的影像，原因有两个。第一，很多拍摄变量，包括白平衡和对比度，其实是相机处理器在感光器捕捉到的原始数据之上应用的设置项。用RAW格式进行拍摄之后可以直接处理原始数据，而将拍摄时的设置项分开保存，所以白平衡和对比度在拍摄时根本不需要选择。无论设置值是什么，都可以在以后处理时改变，而且不会损害影像质量。第二个原因是，很多有能力拍摄RAW格式的相机，其内部感光器能以每通道14位的宽度捕捉影像，比8位或者12位的色彩准确度高得多。这些数据在拍摄JPEG或者TIFF的时候都被丢弃了，而在RAW格式中都有保存，并且在Photoshop和其他图像处理软件中按照16位来处理。更高的位深度意味着更高潜力的动态范围，如果感光器有足够高的质量能充分利用这个优势，你就能够在后期处理时增加或者减少实际的曝光量。RAW转换软件一般提供至少2挡的增减能力。但是要记住的是，这都是潜在的能力——14位格式有能力记录更宽的动态范围，但是感光器未必有这个捕捉能力。

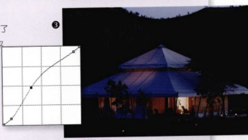
RAW中的曝光不足

根据截断警示进行曝光常常意味着减少整体的曝光量，这会给阴影部分带来问题，除非你经常拍摄具有更宽动态范围的RAW格式。这个例子里，拍摄的原始版本显得太暗而且平淡，但是应用了曲线调整之后（提升中间影调的明亮度，同时锁定高光和阴影部分）效果就很好了。相比较，自动对比度拍摄的版本中帐篷大门处的高光部分细节丢失了。

❶

❷

❸



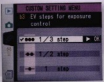
❶自动对比度拍摄。整体看起来不错，但是建筑物大门处的高光已经被截断。

❷拍摄时避免了高光截断，并设置了最低对比度，看起来曝光不足。

❸在RAW转换软件中调整了曲线，从而获得了很好的影调平衡。

自动包围

有些相机允许用户用包围曝光连续拍摄一组照片。并提供菜单项让用户选择包围的精确步长。



不足

正常

过度

http://geshengyijiu.ctdisk.com

一个光源，多种变化 34
纯粹阳光 36
太阳的高度 38
热带阳光 40
云的漫射 42
云的反射 46
黎明 48
金色阳光 50
柔和光线 52
暴风雨光线 56
迷雾天 58
微明和夜晚 60
跟上太阳落山的步伐 64
正对阳光拍摄 66

http://geshengyijiu.ctdisk.com

第二部分
日光

摄影最常见的光源是我们早已习以为常的日光。日光定义了我们眼中的正常与自然。例如，一种最常见的光照条件是，阳光照射在主体（一张脸、一座建筑或者任何你选作主体的东西）的一个表面，而反射光线则照亮了主体的阴暗表面。如果想在室内重建这个似乎很简单的场景，你会发现其实它还是相当微妙复杂的。除了色温的差异之外，直射表面和阴暗表面之间的明亮度也有很大的差异——偏暖的主光与偏冷的辅助光。这只是自然光的复杂性与视觉丰富程度的一个小例子。

这不是我写的第一本关于用光技巧的书，但是我觉得这次应该从一个不同的角度来表达——至少重新审视这个庞大的主题。有所不同的是，我试着把它写成一本更加技术化的书。如果这显得有些低层次的话，请听我解释。用光的技巧太容易陷入模糊，我希望尽力避免这种情况。影室摄影师常常考虑用光的技术细节——设备类型、白平衡、漫射罩、每种固定装置的功能等——但是我很少见到有人在自然光下使用同样的方法。安塞尔·亚当斯是一个值得提及的例外，无可置疑地，对细节的关注正是他的作品具有永久感染力的关键因素之一。从阳光的色温变化到云层的无穷变化，理解自然光的各种元素使你能更好地掌控它。就像音乐那样，了解技术细节完全不会破坏其中的乐趣。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

一个光源，多种变化

我们把所有摄影用光放在同一个框架下考虑，以同样的模式分析阳光和室内灯光。出于这种考虑，我们把日光场景类比为一个巨大的影室。从摄影的角度来看，天空是一个圆顶，太阳是一个移动的点光源。圆顶，实际上是大气层，它扮演了一个很温和的扩散器，同时也是一个远离太阳的蓝色反射罩。当然，没有人会把影室的天花板和墙壁刷成蓝色的，也正是为了中性色彩的原因，影室一般都是白色、灰色或者黑色的。另一个主要的不同是，影室灯光都可以自主定位，而阳光只会按照预期的轨道和速度移动，你唯一的选择就是等待合适的时机。

所有的日光归根结底来源于太阳，但是其特性和强度随太阳的位置、大气和天气的变化而产生很大变化

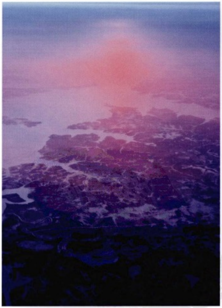
随着我们增加变化无尽的云和其他天气类型，例如雾、霾、雨、雪，光线效果会变得非常复杂。这和在影室里增加或减少光源以及操作反光板和滤光镜的结果一样。把日光想象成单灯影室，受大量天气效果的影响，你就会理解它在摄影中的作用。数码摄影可以通过相机设定和后期处理软件处理捕捉到的光线，因此具有更多的优势。

这里的核心是太阳本身的移动，它在晴朗天空下占据绝对主导，而随着云、雾、霾的增加其主导性会逐步减弱。摄影师所做的主要决策就是寻找最有吸引力的光线角度和柔和程度，如果拍摄是预先计划好的，这肯定是首要考虑的问题。当然，如果你无法决定何时拍摄，比如拍摄某个突发事件时，那么这些都不重要了，你只能在当时的条件下尽力做到最好。

风光、建筑以及肖像的拍摄通常可以预先计划

把天空当作影室

假设把天空当作一个巨大的蓝色画幕，点缀着浮动的扩散器和反射罩（云和其他天气条件），那么太阳就是一个按照预定轨道移动的单点光源，靠近地平线时逐渐变黄、变橙。这种类比可以帮助理解不停变化的天气条件。



过滤后的阳光

西伯利亚的傍晚，展现的是大气的色彩效果，它通过漫射把直射阳光几乎变成了红色，同时由于天空的反射把下面大部分的风景变成了蓝色。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

好，而且因为前两类主体是静态的，所以太阳的高度和位置往往是决定因素。不同的地点，也许会有或多或少的可选视点，而选择越少，预计一天的不同时间阳光怎样照射到主体上就越为重要。风光摄影主题一般来说很大很复杂，可以用各种不同的方法来处理，只要找到了合适的相机位置和/或选择了合适焦段的镜头，就可以应对绝大多数的光照条件。建筑物相对不容易处理，因为大多数建筑都有一个正面，而且通常意义上的人造结构（包括雕塑）都有一个特定的最佳观察方向。这样一来，选择就比较少，而且这个选择也更加重要。非静态的主体，比如室外肖像，可以重新调整位置，因而或多或少使得阳光的方向不再是一个大问题。

中纬度的一天

白天日光下同样场景的一组照片——类似于定时摄影——拍摄于北纬51°、西经0°——也就是伦敦中心地区。我选择了一组华丽的雕塑来展示单点光源的造型效果，以及随着光源的移动影像特点的变化。照片拍摄于8月份，当时的日出时间是05:30，日落时间是20:40。由于夏令时的原因，太阳顶点（太阳达到的最高点，在地平线上方60°）发生在13:00，而不是12:00。拍摄地点是肯辛顿公园，离格林威治子午线很近，因此正好在时区的中央。

肯辛顿公园

这组照片展示了从06:00到20:00的不同时间里，光线效果是如何变化的。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

纯粹阳光

我们从直射阳光开始讨论，不是因为这是最常见的（在我写本书时所居住的英格兰，它的确并非最常见的），而是因为它是所有日光的最初来源。无论天气、时间和地点如何变化，变化的基础都是阳光。自然光线的变化是巨大的，但是一旦我们剥离云、雾、环境等的影响，剩下的就是单个强烈点光源，缓慢地在天空中移动，每天、每时位于略微不同的位置。然而，甚至这么明显简单的情况也有其内在的复杂性，因为无论大气多么纯净，都会影响光线。

明显的阴影、强烈的对比度、清朗的天空，这些都是最纯粹、毫无云遮的阳光的特性

影室里与直射阳光类似的是裸壳灯泡或者点光源。从地球看去，太阳的面积可以忽略不计，而且由于距离遥远，来自太阳的光线相互都是平行的，而不是像影室灯那样的散角照射，所以任何地方的阴影都会朝向同一个方向。因为点光源的缘故，只要阴影距离主体不是太远，边缘就会很清晰，在远处才会略有模糊（要看这个效果，可以看一看地面上任何高大垂直物体的阴影边缘，比如树干或者电线杆）。

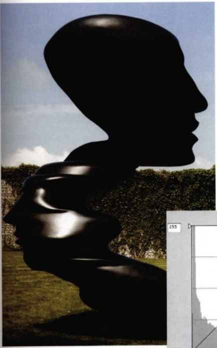
所有关于光线及其在摄影中的适应性的讨论中，其出发点都是（光线的）吸引力。显然这是非常主观而且模糊的，会受到主流观点的影响。虽然绝大多数非摄影师观众未必意识到这一点，即硬光通常不会被当作人物肖像和细小物体的理想光源。原因并不重要，重要的是这是被广泛认可的观点。然而，也许因为明亮阳光代表了舒适的好天气，对于大尺寸的主体——风光等——品味就变了。人们喜欢在大场景里寻找阳光，特别是投射着长长的阴影的低角度太阳。在一个计划好的拍摄任务中，你也许会根据主体寻找特定的日光条件，但是你也可以反过来，根据任何一种日光条件，寻找能充分发挥其光线特点的主体和视点。阳光照射在主体上最有用的一种情形是相机面向西南或者东南方向，这样的拍摄角度位于四分之三正面光和四分之三背光之间，如下一页所示。直接使用西向或者东向的视角看到的是剪影或者平淡的正面光，直接从南向北看到的只是一半侧光，而从北向南看到的则是某种角度的逆光，这些角度可以留在南半球使用。

数码对色温的完全控制能力也带来了新的可能，比如把主体放在明亮日照的阴影中，色温会比较高，这意味着主体会偏蓝，虽然眼睛很难发现，但是相机的白平衡或者后期处理能完全纠正这种偏色。现场使用的反光板、扩散器和黑旗板也能够改变直射阳光。

太阳如何占据天空

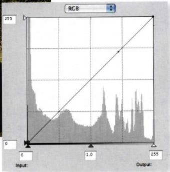
太阳的轨迹在回归线之间地区较高且较狭窄，而在高纬度地区则较低且较宽阔。所以，只要正确选择了一年的某一个时间和地球上的某一个地点，太阳可以出现在除某些区域之外的——北半球朝北，南半球朝南——天空中的任何位置。例如这个柬埔寨吴哥的浮雕。寺庙面向北面的墙通常不会被太阳照到，但是一年中总有那么几天，只在夏天短短的几个星期里，这些朝北的墙面浮雕会在每天中午被太阳照到——这在中高纬度地区是不可能发生的。

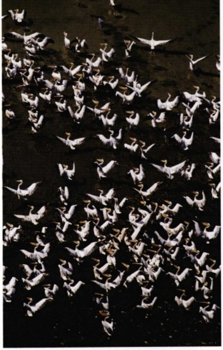
http://geshengyijiu.ctdisk.com



明亮的太阳，明亮的对比度

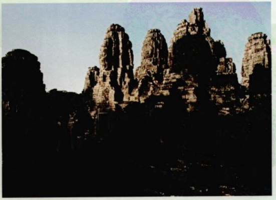
高位、明亮的太阳，没有云雾遮挡的话，会产生很高的对比度，当然其程度上也与主体有关。在这个光滑的黑石雕塑例子里，如果我们把镜面高光反射包括进来，那么整体对比度就会非常大，如所附的直方图所示。尽管如此，由于我们把画面控制得比较简单，并利用天空来使得上半部分雕塑的轮廓清晰，所以高对比度的效果还是可以接受的。





远处的阴影

高位的太阳带来的刺眼阴影经常给人像摄影和近景摄影带来很多麻烦，但是一旦距离较远，这些阴影就不怎么成问题了。比如这张湖边拍摄的鹈鹕，实际上这些鸟儿们的阴影起到了突出和强调它们的白色羽毛的作用。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

太阳的高度

我们在室内照明一节里会看到，任何光源的高度都会对场景和主体产生影响。对太阳来说，这个效果是可预计的，但是变化巨大，是3个变量组合的结果。这3个变量是一天中的时间、一年中的季节和纬度——组合的同时还要考虑太阳的方向。比如，在我居住的伦敦，太阳升到能够越过高墙照亮花园的具体时间，在六月时大约是在08:30，而在十一月时则需要到11:00——同样的高度，不同的时间，而且重要的是从不同的方向，产生不同的阴影。

太阳的高度在用光方面有很重要的意义，包括对物体和人的造型效果，以及投射下的阴影。这些效果与一天中的时间、季节和地点都有关系

对于某些主体，特别是风光和建筑来说，如果你想拍摄特别的效果，比如门道中的太阳，那么精确的时间就非常关键。前两个变量，时间和季节，我们通过自身的生活经验就已经非常熟悉了。但是纬度也是同等重要的。国际旅行现在已经很常见了，对摄影师来说，这意味着我们会经历很多类型的日光。特别地，越来越多的摄影师现在开始拍摄更为极端位置的太阳照片——从回归线内正午非常高的太阳，到极北或极南地区长时间的低角度阳光。举个例子来说，赤道地区可以看到头顶正上方的太阳；而在美国北部和欧洲，太阳的最高角度是大约70°；北极圈内的夏天，太阳会360°环绕天空，却不会高于47°。

对摄影来说，太阳的高度很重要，因为阳光会照射在主体的某个表面上，并投射出阴影。由于心理和文化的原因，人们广泛认为某些种类的阳光比另一些更有吸引力，至少在传统上，低角度太阳具有一些特别的视觉效果，主要表现在彩色摄影中。我们会在后面的内容中讨论这些品味问题。“一个光源，多种变化”一节中的系列图片显示，场景的形象的确会随着太阳的移动变化巨大。在一个陌生的地区要预见到这些变化不是一件容易的事情，但是至少这些变化在任何地方都是存在的。你首先应该了解的是一些主要元素的方向：日出和日落、（建筑物的）正面、相机的角度，其次该了解的是时间：日出、日落和太阳顶点（如果有夏令时的话，也许不在正午，而且随着当地经线在时区中的位置也会有所不同）。大多数情况下，至少需要了解的是：太阳将在什么时候从预计最有吸引力的位置照射到主体上？这里的表格和例子可以帮助你理解，前提是这些都忽略了天气因素。云层会彻底改变这一切，而且在阴天通常根本无法判断太阳的高度或者位置。我们会在后面几页讨论天气的影响。

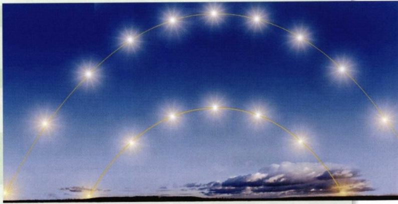
照亮天空

下一页的照片是由下面的两张照片构成的——它是用滤色模式合并的好例子。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

中纬度的太阳

在北纬45°，大约是俄勒冈的波特兰市、都灵的渥太华市和日本北部的位置，在春分和秋分日太阳正好在东边90°升起，西边90°落下。对南半球来说，方向则正好相反。同样在那两天，在任何时区的中央，不考虑夏令时的话，日出时间是06:00，正午太阳到达顶点是在12:00，日落是在18:00。从地面上看，太阳在春秋季沿着图中上面的轨道运行，最高升到45°（夏天是70°）。而在冬天，太阳沿着下面的轨道运行，最高升到22°。而20°的高度，也就是我所说的“黄金光线”的最高高度，它一般在春分和秋分日大约在上午08:00和下午16:00时到达。这些时间和位置每天都在变化，分别在夏至和冬至两天达到最高和最低点。



精确时间

这个例子是光线窗（实际上是石头栏杆的缝隙）移过一个场景——吴哥窟的浮雕。因为两个空隙正好与两个浮雕舞者的距离大致相当，所以时间很重要，而阴影的移动是快速可见的。

太阳高度的简单算法

当太阳比较低的时候，要计算它的高度有一个快速的方法，那就是使用你镜头的覆盖角度（一般厂商都会发表这个参数）。多数镜头的覆盖角度指的是画幅对角线的角度——也就是全成像圈——所以，相机需要水平旋转着观察。改变镜头焦距使太阳出现在画面最上角（为了保护眼睛，可以用植物或其他东西遮挡一下），然后读取镜头的当前焦距。太阳的高度是该焦距的覆盖角度的一半。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

热带阳光

阳光高度变化最大的地方在赤道上，那里季节性的变化很小，但是一天之内的变化却很大。这里，在巴厘岛上，大约是北纬 8° 的地方，日出（这一系列照片拍摄于 8 月）时间是 06:24，日落时间是 18:17。相机朝向东北 45° 的方向，所以太阳从右侧背景处升起，在相机的左后方落下。如果你习惯于中纬度的话，你会发现中午几个小时的光线最为特别——小且强烈的足下阴影显得很奇特。另一个特别的现象是日出和日落的速度。在 19:00 的时候，虽然日落只过去了四分之三个小时，天却已经几乎完全黑了。

热带白天的特征是，一段长时间不变的顶光和两段短时间快速变化的低光

08:00

在这个地区，日出后 2 个小时可以认为是拍摄的理想时间，既可以捕捉到气氛，又可以保留很多细节。从主图中可以看到，每天这个时候的湿气或烟雾带来了珍贵的气氛。

09:00

这个时候，在中纬度地区仍然能看到一些早晨的样子，而这里的太阳高度已经差不多是地平线上 40°（12mm 镜头覆盖角度的一半）了。

巴厘：08:00

与系列照片不同的一天的 08:00。因为相机的角度是四分之三面向太阳，所以大气中的湿气和少量烟雾被逆光照射，带来了很好的空气透视感。

07:00

日出一个小时之后，由于浓密的椰树林和其他植物的遮挡，只有少量光线照射到场景中。太阳的高度是 15°，如果在开阔地的话这已经相当强烈了，但是在这里却被遮挡了一大半。

10:00

太阳高度大约 50°，光照的效果在随后的 6 个小时里——日照时间的一半——几乎不变。唯一有变化的是建筑和其他物体的阴影方向与位置。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

11:00

现在的太阳正当头，并且会继续当头照耀至少3个小时。照射的效果看起来很不舒服。热带建筑都有延伸出来的遮阳屋顶，但是对摄影来说这产生的阴影非常强烈。

12:00

正午，太阳到达顶点，但是看起来在过去的一个小时里变化很小。

13:00

阳光与阴影继续凝固。从用光的角度来看，中午数小时的热带阳光似乎是静止的，与快速变化的早晚光线正相反。

14:00

场景慢慢地变成正面受光。虽然在这张照片里这是很明显的，但是如果在现场感受的话，变化依然很细微缓慢。

15:00

现在，一半的下午过去了，阳光开始变得低矮，但是对大多数摄影师来说吸引力依然不够，还不能算是很有用的光线。太阳的高度与09:00的时候一样，只是位置换成了相机后面的天空。

16:00

日落之前的2个小时，侧光开始取代强烈而乏味的顶光。大多数风光和建筑摄影师开始考虑动手拍摄了。

17:00

日落之前的1个小时，光线变得丰富、温暖、充满吸引力，比早晨更加正面，所以展现了更多细节。太阳很低，局部的风光特征构成了主要的画面效果，高大的椰树投射出长长的、有时候难以预料的阴影。

18:00

日落，大树挡住了大多数的直射阳光，只有椰树顶上还剩下最后几缕光线。热带日落的速度往往很突然且难以预计，日落15分钟之后，暮色降临。

19:00

日落还不满1个小时，夜晚就已经完全笼罩。这里大多数的照明来自附近一些房子里钨丝灯的残余光。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

云的漫射

不管云是什么形状的，它们对光线的作用主要是不同方式的漫射。要记住的是，云本身是没有颜色的，由水蒸气组成，但是这意味着它们会传播乃至混合不同的色温，也会反射不同的色彩。我们会在后面几页讨论云的反射。

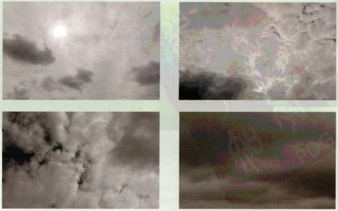
根据其不同类型，云能把点光源的阳光漫射到很大的区域，也能降低光线的明亮度

云通常按照气象学进行分类，据我所知从来没有人根据它们对用光的功能来对它们加以区分，所以我们现在来尝试一下。与室内用光一样，分类有关的特征是不透明度（厚度）和范围（云覆盖的面积），主要的区别在成片的云和小而成型的云之间。成片的云分成层状云和卷状云，包括层云、高层云、卷云和卷层云，它们构成了一个均匀的整体扩散器。从用光的角度来看，云的高度并不重要，因为作为光源的太阳离得太远了。小而成型的云，又称积状云，包括了不同种类的积云，它们很厚，所以从太阳下穿过时会带来明显的效果。不同种类云的堆积使得它们的组合效果更加复杂，同样复杂的还有不同种类的云在天空的不同区域移动时的效果。

仔细研究云对阳光的影响，我们能看到几种作用。首先是漫射作用，阳光被扩散、被柔化，阴影被减弱，边缘被模糊，而在漫射最强的时候，也就是阴天，整个天空成为一个均匀的光源。其次是光线减弱作用，在厚厚的层云下，减弱作用最强烈的时候，能把光线的强度从 100000 勒克斯降低到大约 1000 勒克斯，也就是比原始的阳光降了 4 挡光圈。最后，如果云层不是 100% 覆盖的话，效果会更加微妙。云层有不同的厚度，所以天空的某些部分会比另一些部分更加明亮，而这会影响漫射后光线的方向。云的另一个作用是色温。我们已经看到，在晴朗的天空下，场景受光面的色温大约为 5200K，而阴影部分则受到蓝色天空和局部反光的影响。对于

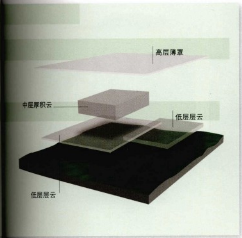
漂浮的扩散器

漫射的强度很大程度上与云层的厚度、高度以及云层覆盖天空的面积有关。从地面上通常很难判断云层的厚度。当云层重叠时，组合漫射的效果也更强烈。这里所附的一组照片展示了越来越厚的云层及相应增强的漫射效果，虽然这些云的实际形状差别很大。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

开阔的风光，蓝天起了主导作用，这时的典型色温值在8000K~10000K之间。覆盖的云层起到了混合这两种色温的作用。均匀的漫射能根据其各自的强度按比例混合阳光和蓝天反光，所以其结果大约在6000K，严重偏向了阳光。然而，断裂的云层会提升这个色温。如果天空中只有少数几朵厚实、低浮的积云，其中一朵正好遮住太阳，使其强度降低了，比如3挡光圈，从而使得蓝天占据了主要的效果。这种有趣的情况下，带来了云的最后一种用光作用——可变性和不可预见性。云层变化无常，虽然缓慢，但是其用光效果远远超出了大多数天气预报所能预计。在摄影实践中，高层风和移动的空气系统会带来更多麻烦。它们不仅要求摄影师不断地调整，有时候甚至会彻底摧毁一次拍摄计划。举例来说，室外人像摄影师一般总能受益于某种程度的漫射（轻雾、薄云），但是如果这种漫射条件突然变成强烈的阳光或者毫无造型能力的全漫射光线（完全的阴天），那么你只能改变拍摄地点，或者使用辅助照明设备。



明亮阴天

曼谷的四面佛，天空被中等高度的积云完全覆盖，漫射到地面的光线在眼睛看来依然相当明亮，也保留了一些柔和的阴影（注意前景人物肩膀上的显著高光，以及T恤皱褶中的阴影）。ISO 100时的EV值是13——比中纬度地区高出约1挡。

平光

照亮这个仓房的是低空参差的积云（和右边图中的云很接近）强烈漫射的光线。

不同的云盖

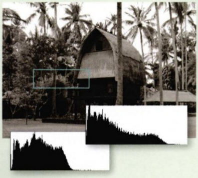
从地面上往往无法看见，但是这里却可以看得很清楚，云经常在不同的高度、以不同的形式分层。这里，高大的积雨云漂浮在低空参差的积云上方，更高的是积层云和卷层云。每层云都有其特殊的漫射效果，叠加在一起能在云层下产生非常平均的光线。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

云的漫射

漫射的程度

我们采用与热带阳光一节同样的热带场景，实际展示一下云的不同漫射效果。这组照片拍摄了从中午无遮挡阳光到相当严实的多云天气的变化。从视觉效果来看，随着阴影逐步与明亮区域产生混合，阴影的边缘首先出现变化。随后，前景中椰树的独立阴影逐步消失了。最后，悬空的阴影区域，比如植物和建筑的底部，逐步出现了细节。直方图中，主要区域的稳步压缩显示了对比度的逐步降低。然而，大地与天空之间的对比度实际上增强了——这是很重要的一点。为了更好地显示局部对比度的降低，下面这组直方图分别取自阳光最强烈和云层最显著的2张照片的中央同一块矩形区域。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

色温的混合

完全覆盖的云层混合了太阳（白色，5200K）和蓝天（8000K~ 10000K）的色彩，把色温变成比太阳略高的一个值。混合程度与云的具体状况有关，但是根据经验法则——也是大多数相机厂商所采用的——结果是6000K。

蓝天

太阳

阴天

阴影截止

日光下最难以捉摸的曝光情形之一是一片孤立的云短时间遮盖住了太阳。无遮挡阳光、云边缘遮挡阳光和厚云遮日，这不断的变化对光线的影响巨大。在刮风的天气里，这些变化都会非常迅速，要相应地快速调整相当困难。明亮度降低的程度与云层的厚度有关，但是最显著的明亮度变化发生在云层边缘遮挡太阳的时候。这样，阴影边缘就可以作为一个简便的指南。在阴影的边缘消失的那一刻，明亮度减弱了2EV——也就是2挡光圈。根据云的不同类型，这通常发生在云的边缘稍里一些（遮住太阳）的时候，如右边这组图片所示。

1. 阳光照明
ISO 100，1/125s，f/16

2. 云的边缘
明亮度快速降低，最多达2挡光圈

3. 太阳消失，阴影边缘消失
ISO 100，1/125s，f/8

http://geshengyijiu.ctdisk.com

云的反射

除了漫射和减弱阳光之外，某些云也有反射作用。它们的反射能力取决于其大小和有多白，而它们相对太阳的位置则决定了它们在整体光效中的作用。在实践中，云的反射作用只是偶尔体现在给阴影补光，其效果更多的在于影响色温。与影室中的情况类似，要反射阳光，云必须或多或少呈现出一个垂直的面，符合这个要求的云有高大的积云和积雨云。这两种云往往会引起阵雨和暴风雨，所以它们的反射效果可能很短命。晴天的积云是白色、蓬松、不太高大的，也有反射作用，虽然不是很明显。

当云，特别是成片的积云，占据了与太阳相对的另一半天空时，它们会起到给阴影补光的作用

与反光板相同，当云的垂直面正对太阳时，它们对整体光效的作用最大，换句话说，这发生在一天的早晚两个时段。此时阳光靠近地平线，强度较低，而当太阳在在30° ~ 40° 区域时，效果最为明显。所以最关键的时间是上午略早些和下午略晚些。

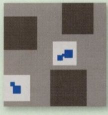
在一天当中的时段，太阳高度超过大约35° 时，阳光的色温稳定在大约5200K的白色。这意味着反光的云也是白色的，所以除了给阴影补光，它们也降低了阴影的色温，使之更接近阳光。降低的程度取决于云的范围和浓度。要注意的是，这种降色温作用与漫射时的混合色温作用不同。漫射时，云层覆盖了一块连续的天空，混合了云层上方的阳光和天光。反射时，天空比较晴朗，阳光直射在每一朵云上，白色的云叠加在天光的色温上。一天早晚两个时段的云能使光线变得生动。这需要地平线附近的天空保持晴朗，云集中在中高区域，这样太阳的红色光线被云的底部反射。当云和日出/日落在相机的同一侧时，色彩最为强烈，因为光线更加直接。一种较为罕见的情形是，大片的积云或积雨云在太阳的对面，给阴影添加了一些橙色调。

反射的程度

形状突出的云是反射的重点，其中最主要的是积云和相对少见些的积雨云。这几幅图例表示了远离太阳的天空情形。

阵雨云

明亮白色的云，但是通常也伴随着大块的灰色，所以反射效果较差。



厚实积云（90%）

当积云覆盖了大部分天空——气象学术语是7/8云量——反射作用几乎没有。色温大约为6000K。

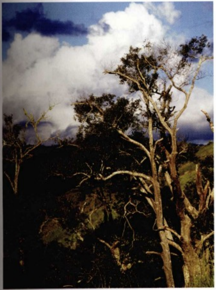
晴天积云（50%）

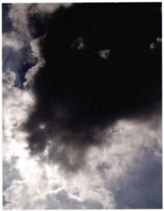
小型、孤立、紧密的白云，这是典型的好天气，是反射最为强烈的天气情况。云量是3/8，对阴影区域色温的影响是显著的。

积雨云

典型的积雨云在垂直方向上很高，很快就会带来暴风雨。而在其发展的这个阶段，从远处看，它能成为一个强烈的反光体（参见曼谷大皇宫的照片）。

http://geshengyijiu.ctdisk.com





漫射与反射

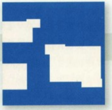
太阳同一侧的云和太阳对面的云之间，不仅看起来完全不同，而且也以完全不同的方式影响光线。在太阳这一边，云起着漫射的作用，正如我们在前面四页里讨论的那样。同时值得注意的是，当云从太阳前面飘过时，它的边缘和中央区域之间的对比度会戏剧性地增强，从而使得原来的白云现在显得很灰。离太阳很远的云反射阳光，其光效不算强烈，但是在明亮的白天依然可以察觉。

太阳对面的云

在新几内亚岛的高地上，高低参差的积云位于太阳对面的天空（大约地平线上方25°），这是很典型的补光位置。这个时候的色温略低于白色——大约4900K。

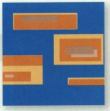
高层卷云

稀薄且分层的卷云和卷层云的反射效果微乎其微，但是它们会降低天光的色温。



低矮阳光对面的积云

由于眼睛对缓慢变化的色温的调节适应能力，面对低矮太阳（大约地平线上20°左右）的云的反射虽然略微偏黄色，但是很难马上察觉。



日出／日落对面的积云

晴朗大气中色彩丰富的日落。这些云反射的光线强度不如太阳很高的时候，但对阴影区域的色彩影响却是显著的。

白色反光体

虽然是中午，太阳几乎直射头顶，这片即将带来暴风雨的塔状积雨云的高度使它依然获得了完全的照明。从曼谷大皇宫望去，这是场景中最明亮的元素，虽然从这个角度显然看不到它的反射效果，它的补光作用却与影室中的白卡是一样的。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

黎明

光线变化最为迅速的时间是太阳在地平线上的时候，无论是日出还是日落。在一天当中，如果天气情况保持稳定的话，可能需要好几个小时光线强度才会变化一挡光圈；而在没有植物遮挡的晴空下（比如在亚利桑那的沙漠里）的日出，黎明前的曙光会在短短几分钟里增强大约4挡光圈。对于任何一个不熟悉当地场景的人来说，看到一张日出的照片时，通常没办法分辨出这拍摄于日出还是日落，但从地面景物上，除了明显的方向不同之外，两者有很重要的区别。比如说，当地的气候会在清晨带来晨雾，或者在傍晚带来烟霾。类似这样的区别都很独特，只有在现场才能体会。除了这些之外，日落的光照条件与这里说的基本一样，虽然时间顺序正相反。

一天的开始对摄影来说是最无法预料的时刻之一，但同时也会带来突然的惊喜和丰富、戏剧化的光线

在拍摄时，准备日出与等待日落是非常不同的。眼睛从暗到亮逐步适应，单色的暗视力逐步被亮视觉所替代。从感知的角度看，当太阳真正升起的那一刻，由于眼睛的适应能力，日光显得比实际更为明亮。另一个不同点是，当太阳即将出现在画面中时，预先知道它将在地平线的哪里出现显然很重要。在拍摄风光时，可能会安排一个特定的物体，比如山顶、建筑或者一棵树作为太阳升起时的剪影点，而这意味着可能需要移动相机位置（以配合日出点）。这时候，一台能显示时间和方向的手持GPS设备就很有用。只有在赤道上，太阳才是垂直升起的，也就是说，太阳在曙光出现的位置升起。在所有北半球的其他地方，太阳从曙光出现点的南面——也就是右面——升起。偏南的距离，视觉上看就是地平线上明亮中心自左向右的移动，与太阳升起的角度有关。在南半球则相反，太阳从曙光出现点的北面即左面升起，这种情形很容易使旅行者感到迷惑。

日出的色彩是由漫射造成的。由于角度很低，太阳光线需要穿越更厚的大气，高能短波光线（蓝色和紫色）更容易被漫射，使得最后光线的色温偏红。然而，到底有多红或者多橙则相当不确定。实际上，除了某些天气基本固定的地区，比如沙漠之外，要预言日出的色彩是个大难题。主要的原因是太阳和大气之间极低的角度，使得太阳光线受云层影响的几率大大增加，对摄影来说，这是黎明的一个极有吸引力的特征。同样由于角度原因，云层需要更多时间才能飘离阳光路径。拍摄燃烧日落的一个理想条件是，前景是中高的云层，而后面则是晴朗的天空，这样阳光能毫无遮挡地照射到近处云层的底部。实际上，太阳刚落入地平线的时候，更容易出现火红的云。

不可预计的第二个原因是你无法像拍摄日落那

GPS信息

GPS手持设备是户外摄影的一个很有用、也很关键的附件。除了提供地点信息之外（顺便提一句，有些相机可以通过外接线缆在拍摄时把地点信息写入影像的EXIF数据中），它还能计算并显示任意一天的日出、日落、月升、月落信息，及其太阳穿越天空的轨迹。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

选择日出或日落

如果主体的朝向既适合日出，也适合日落（能接受早晚截然不同方向的光线），通常值得在这两种光照条件下都安排拍摄。在一次户外拍摄活动中，如果主体相当重要，一般可以安排在附近过夜。如这2张照片所示，一天中不同的时间有不同的效果。

样，提前几个小时观察天气的变化趋势，这使得天气状况难以预报，更糟糕的是，由于气温逐渐升高，每天这个时候天气的变化是很剧烈的。结果是，在很多地方光线可能会发生很多状况。不管怎样，前一天下午侦查一下拍摄场景总是一个明智的准备措施，这使你对场景和可能的相机位心中有数。有些简单的事情，比如通往拍摄点的路径，也需要一些准备，因为黑暗中可能很难找到道路和小径。另外，如果拍摄地是受管制的，比如考古基地或者国家公园，还可能出现类似于锁住的大门等其他障碍。对于这样的地方，了解开放时间并做好周密安排是非常关键的。最后要记住，千万不要睡过头。

日出地点

由于眼睛可以很好地适应了曙光，因此人们往往会过早预估日出的实际时间，所以事先了解精确的日出时间非常重要。如果太阳在画面中的位置很关键，比如像这幅照片里太阳位于纪念碑谷的手套山背后，那么你需要选择一个在最后的时刻能让你左右适当移动位置的相机点。即使如此，很可能这个时刻只会持续几秒钟。镜头的焦距越长（这里是400mm）你需要左右移动的距离就越大。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

金色阳光

太阳从地平线升起之后，户外摄影的一个关键时段就开始了。这时太阳光线低矮且色彩温暖，通常也较为短暂。有时候，人们称之为“金色阳光”，它没有固定的开始和结束时间，但是一般认为能延续到太阳色温接近白色的时候。在实践中，这意味着从太阳高过地平线 5° 开始，直到大约 20° 为止。根据前文中关于太阳轨迹的描述，这与季节和纬度相关。在中纬度地区的春天和秋天，这大约延续一个半小时，从 06:30 到 08:00 左右，下午延续的时间也差不多，从 16:30 到 18:00。在热带地区，这段时间会缩短到早晚各 45 分钟；而在北极圈附近，一年的大多数日子里，只要天气晴朗，全天都会是这样的光线。

太阳从地平线升起之后，仍然低于 20° 的这段时间，在很多户外摄影师眼里是拍摄的极佳时机

只要阳光明亮且不受云层干扰，这种光线就会充满了丰富的感情，长长的阴影，主体只有部分表面受到来自同一个方向的强烈照射。为什么这样的光线在摄影和实际场景中广受欢迎呢？这是一个有趣的问题，却很少有人仔细分析。也许是因为它的色彩丰富、时间短暂，所以场景以一种人们不怎么熟悉的照明方式呈现在眼前，同样因为这样的视觉奇观转瞬即逝，拍摄这样的照片需要很多努力、勤奋和运气。不管什么原因，即使有诸多不便，只要有机会，绝大多数摄影师都会选择这样的“金色阳光”时段，而不是中午时分进行拍摄，特别是拍摄大场景的时候。当然，不可避免的是，也有一些反潮流的想法，主要集中在纯艺术摄影的领域，他们认为这样的光线太受欢迎而且不够微妙，因而轻视它。

气氛与色彩对比

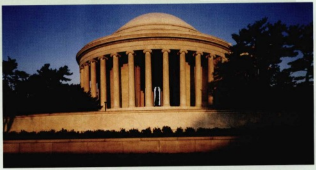
一天之中这个时候光线的吸引力，部分来自于低角度的阳光所带来的很多选择：这里，正对太阳拍摄时，利用了水草地上方晨雾的柔化作用，以及荨麻和其他前景植物边缘的受光。另一个吸引力来自太阳金黄色的光线，与阴影区域的蓝色影调形成了漂亮的对比，这在近前景和远处都能看到。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

这个时候典型的色温值在3500K~4500K，它通常被认为是很宜人的，当然对数码影像来说这完全是任意可调的。另一个为拍摄这样的光线增添整体吸引力的是，它在任何单一时刻所提供的各种变化可能。直面太阳拍摄能得到各种不同的逆光，从剪影到轮廓光。转身180°，你能看到完全的正面光，对于色彩明亮和反光的物体来说效果相当宏伟（这时候避免拍入你自身的影子会比较困难，方法是或者略微偏一点取景，或者把你的影子藏在某些自然景物中，比如树干、植物或者岩石等）。这两者之间的任何角度，你能得到不同角度的侧光，如下面图例所示，我们也会在关于影室用光的章节里详细解释，根据相机、主体和光线三者的相对位置不同，会得到完全不同的阴影效果。扫过物体表面的侧光是展现质感纹理的最佳方法。

正面光和阴影

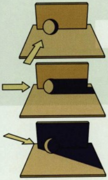
日出和日落时，正面光变得强烈而丰富，如这幅华盛顿特区杰弗逊纪念堂的照片所示。然而，这时你自己的阴影会成为一个麻烦。在这个例子里，我使用了三脚架和定时器，自己站到一边定时拍摄，从而把阴影最小化了。在后期处理时还可以把阴影去掉。



侧光的细微差别

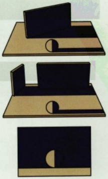
光与影

侧光能产生各种不同的阴影。这组图例显示了阳光方向从正面移动到反面时产生的变化。从相机的角度来看，正面光时的阴影是最小的，而逆光时阴影占据了画面的主体部分，只有少量阳光带来了局部的对比度。阳光与相机处于直角时，明暗对比度达到了最大。



高对比度

很多侧光场景的对比度都很高。光线与视线成直角，因而阴影与视线也成直角。如图例所示，要获得很高的明暗对比度，物体表面需要略微偏离太阳，或者被很窄的物体遮挡而留下影子。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

柔和光线

有很多天气情况不会突然遮挡阳光，却依然会带来轻微的漫射效果。轻薄、高层的云，例如卷云和卷层云（经常只有通过它在太阳周围生成的光晕才能发现）能柔化阳光，却不会使阴影消失，就像各种烟霾带来的效果，后者是弥散在低层大气中的现象。一个稳定的高压槽会日复一日地带来烟霾，比如冬天的逆温现象。对摄影来说，这意味着即使有直射阳光，空气的清晰度依然会给光线带来或硬或软的显著不同。日光的对比度没有衡量标准，但是通过相机 LCD 屏幕上的直方图和截断警示看，效果是明显的。

大气漫射阳光，带来了各种细微变化，减弱了阴影，降低了对比度，这是一个很好的造型光效

柔和的阳光缺乏力量，却能更好地显示细节。阴影不会太暗，高光截断的危险也小很多。整体而言，这是日光最有用的类型之一，也为后期处理预留了很多弹性。应用能提升对比度的 S 曲线往往就能够获得明亮阳光的效果。特别对于肖像来说，这种光线容易掌握。对于风光和建筑，如果柔化来自于烟霾而不是高层的云，空气透视效果会更明显。在一个有前景、中景和远景的场景，空气透视能起到很好的强化距离的作用。

除此之外，还有一些可以改变阳光、起到柔化效果的照明附件。这些主要用于小型物体，比如人物。反光板能降低对比度、提升暗部细节，扩散器能扩散光源，而黑布和黑板则能在多云天气里提升对比度。

轻微的烟霾

整体而言很轻微的烟霾，这在印度很多地方的冬天都是很典型的情形。这里，烟霾柔化了照射到新德里一座现代屋顶花园的阳光，虽然太阳相当高——10:00 点左右时处在大约 40° 的方位。尽管如此，阴影的边缘依然很清晰。直方图显示大多数影调离边缘较远，意味着对比度较低。

靠近和远离太阳的烟霾

比下一页照片更强烈的烟霾——实际上这是沙尘暴的结果。有两种相对应的方式来拍摄这个努比亚尼罗河畔的废弃中世纪石头城堡。2 张照片相隔不到一个小时，从不同的方向拍摄。留意两幅影像中都有很明显的空气透视感。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

原始影像

自动优化

仔细优化

英格兰西部地区的一座花园。柔和的光线是正在消散的低空雨云的结果。远处钢制凉亭的反光里能看到水汪汪的太阳的一丝痕迹。照片分别是仔细优化后的结果、对比度较低的原始RAW影像和自动优化的结果（Photoshop里在选中“增强单色对比度”的情况下，应用自动色阶的结果）也同时展示以作对照。后期处理时，有足够的空间和需求来判断该如何调整这一类光线。

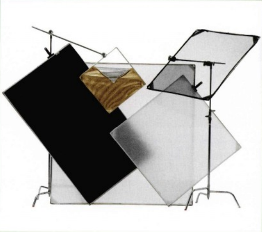
最终影像

http://geshengyijiu.ctdisk.com

柔和光线

改变光线

如果你没有足够的时间来等待完美的日光条件，在太阳和主体之间展开一大块漫射材料可以模拟柔和的阳光。这里展示的是团体摄影使用的Chimera和野外摄影使用的Lastolite（品牌）摄影器材。如果你愿意自己动手制作，标准的材料是不同透明度的纤维绸。把它们架设起来可不是件容易的事，因为这至少必须高过头顶，而且足够大以覆盖场景的关键区域。使用反光板的反作用是在靠近主体的位置使用垂直黑板或者黑布，从而在低对比度光线情况下增加阴影（有时候称之为减光）。



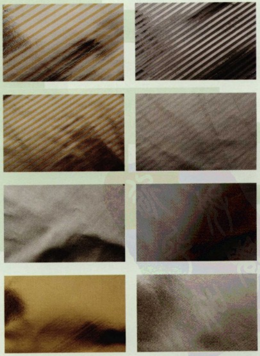
http://geshengyijiu.ctdisk.com

使用反光板

强烈阳光下反光板的作用最大，它们的主要用途是为明显的阴影补光，从而降低对比度。在室外时装和肖像摄影中，在人物下方安排一块反光板能照亮下巴下的阴影，改善整体照明效果。这和室内人像摄影用光是一样的。反光板越大，补光效果越明显，在电影布光时，甚至常用到较链连起来的大型固定反光装置。可折叠的反光板解决了大型反光板携带不方便的问题，它能利用钢箍的弹性快速展开，是专业摄影师的标准装备。反光板有很多尺寸，最新的甚至带有把手以便于单手操作。

日光反射表面

补光的强度可以通过使用不同反光板的表面来控制。反射率很高的表面，比如抛光的金属面或者光亮的铝箔，很难控制，而且在对准阴影时容易形成亮点和不必要的图案。更常用的是弄皱的铝箔，抚平后卡在一个平面上。使用铝箔的亚光面减低了补光强度，但是补光范围更广。更容易临时获得的是白纸，它的柔光效果更明显。最新研究生产的纤维布具有更精确控制的色温。在典型的明亮阳光下，天空是蓝色的，所以阴影的色温很高。无色的银反光板能降低色温，但是无法将色温降低到5200K，因为它不会完全消除阴影。在反光板上加入金色线条，能补偿天光的色温，使阴影的色温更接近阳光。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

暴风雨光线

当光线在影像中扮演了比平时更为重要的角色时，它是否有些不同寻常就成为一个关键要点。因为摄影已经是一个非常大众化的行为，我们每天会看到这么多的照片，经常会产生“如果是我，也能拍成这个样”的感叹，从而引发一个争论焦点：如果影像如此简单易得，那它是否还依然有价值？努力、技术、坚持和运气都会影响一幅照片，无论你是否同意这一点，很少有摄影师会放弃在非常罕见的光线条件下拍摄的机会。而户外摄影中最为稍纵即逝且难以预料的情形之一是暴风雨中的光线——太阳短暂地穿透厚厚的云层，洒下一小片阳光。

这种光线很难预先计划，但总是很受欢迎。而沉闷天气中突然出现的亮光也能给风光带来戏剧性效果

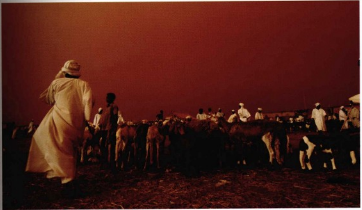
使这类光线充满趣味与吸引力的，是受光区域与四周坏天气之间的对比，如果在视野中包括暴风天空的话，效果更为明显。由于阳光照亮的区域和四周的明亮度差至少有2挡光圈，这也给曝光带来了麻烦。暴风雨通常是易变且快速移动的，光线的出现和消失都非常迅速，有时候只有几秒钟的时间，在场景中的运动也难以预料。曝光的关键是太阳照亮的区域——无论出现在哪里——但是在通常的拍摄方案中，没有办法为此事先精确设定相机。很大程度上，你使用的曝光模式会影响拍摄的结果。中央重点平均方式很可能会导致曝光过度，特别当阳光照亮区域很小很偏时。矩阵/多区域测光也许行，但是那完全依赖于相机厂商的设置。点测光当然可行，而且如果你确信阳光照亮区域将会比较固定，那会是最好的选择；但是风险在于当你瞄准、测量、重新构图时，拍摄的机会可能已经错失。如果所有这些标准方法都不行，一种方法是手动设置曝光为比阴沉场景的平均值低2挡光圈，另一种方法，可以与此或与矩阵测光结合使用的，是采用包围曝光。

这是一种无法计划的天气情况。在某些情况下，你可以期待它，比如低气压冷锋席卷而过带来暴风雨、或者在山脊的背风面看着强风将云聚集在迎风面，但是这些都很遥远。很有可能你等待了一两个小时却一无所获。如果你真的认为机会难得，那么最重要的就是估计一下效果，并相应取景，一旦光线出现，几乎没有时间可以浪费。剩下的，就只有等待、观察天气了。

小片阳光

快速移动暴风云的一个短暂停歇（只有几秒时间）里的开普敦老酒店。那是下午，太阳已经相当接近地平线，如果整个场景被完全照亮，效果也会相当满意，但也没有什么特别之处。带来戏剧性的是灰暗的四周（为此，我特意选择了能拍到右侧前景棕榈叶子剪影的相机位）和后面的雷雨云。从直方图的白场和黑场可见，画面的对比度很高。

http://geshengyijiu.ctdisk.com



日光观察滤镜

暴风雨促使你直接看着太阳的方向，观察云层可能开裂的地方。每个人都知道，这样有可能伤害你的视力。一个很有效的保护方法是使用这些特制的中性色观察滤镜。

沙尘暴

另一种戏剧性光线来自沙尘暴——同样无法预计、移动迅速。这个巨大的沙墙从无到有只需要10分钟多一点的时间，它在苏丹特别常见，被称作哈布沙暴。当它淹没整个场景时，会带来一种无法用言语表达的暗红色光线。

彩虹

暴风雨的一个副产品是彩虹，但这比大多数人想象的更为稀少。比如在英格兰的任何一个地方，一年中出现彩虹的次数平均不到10次。预言彩虹会在何时何地出现需要了解其条件，那就是直接的阳光照射和降雨，彩虹出现在太阳的另一侧天空。彩虹的中心是一个逆阳光点，所以太阳越低，彩虹越高。其色彩的强度与雨滴的大小有关，无法预测。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

迷雾天

虽然在海边有时会延续数天，但是雾基本上是一种短期现象。地表的潮湿空气受冷就会产生雾。扩散雾是最常见的类型，它由清新、静止的地表潮湿空气（比如草地和山谷），在夜晚逐渐降温后形成，然后被清晨的阳光驱散。另一种雾源自吹过寒冷地表的暖湿气流，比如南面海风带来的海洋雾气。如果空气在海岸边被迫提升，雾还会在山坡和悬崖的顶部形成。迷雾多久才会消散很难预计，海边的雾甚至会延续好几天。

另一种难以预料的天气是迷雾，它特别影响细节，能改变任何场景，常常会带来神秘和阴郁的感觉

雾的光线效果比较微妙，从摄影的角度来看，它与雾的浓度、主体本身以及相机位置都有关系。空气透视感是迷雾的主要效果之一。透视效果有很多种——所有透视都是关于场景的距离和深度的感觉——而空气透视的形式是逐渐增厚的大气层。物体离相机越远，就显得比前景物体更苍白，更少细节。迷雾比任何其他天气情况更加强化了这个感觉。当场景分成若干个相互隔开一定距离，之间没有其他东西的平面时，空气透视的感觉最强烈。

这带来了一组特殊的光线效果，包括极端柔化、低动态范围、淡化的色彩、浓重和苍白的剪影。雾是超级漫射镜，几乎不会产生阴影，并带来很窄的影调范围。关于明亮度和对比度，可以在拍摄时决定，也可以在后期处理时选择，这基本上是一种创作性选择。与寻求更高对比度的本能相反，柔而缓和的迷雾带来的是低对比度的体验。从色彩角度看，雾降低了饱和度，带来了典型的淡化作用。如果太阳很低，而且雾不是太浓，正对阳光拍摄能很容易获得剪影效果。物体越近，剪影越明显，远处的物体则只有苍白、谜一般的轮廓。

因为典型迷雾场景的动态范围都很窄，曝光增减2挡甚至更多在技术上可能都没有问题，不会造成信息丢失。这时候比平常情况有更多的空间来诠释光线。你可以选择充足的曝光来得到光辉明亮的效果，也可以略微不足以获得更加忧郁的气氛。按照直方图的中央部分（中间灰）曝光并拍摄RAW格式可以让你保留最大的后期处理空间，把决策延迟到以后来进行。

增加烟雾

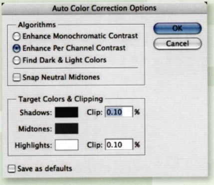
在相对较小的场景里，可以使用烟雾机来人工制造气氛。但是稍有风动就会把烟雾快速吹散，这很难控制。这可用在类似于图中所示的情况，在林地里制造一些空气透视感和平面分离效果。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

决定明亮度与对比度

原始图片

英格兰戴德姆山谷的黎明，这张照片的对比度一如预期的低，而且有些轻微的曝光不足（虽然还是可以接受）。



调整自动选项

在 Photoshop 里选择“自动颜色”时按下 Alt 键，你就能调整 Photoshop 自动操作的一些设置。

对比度增强 #1

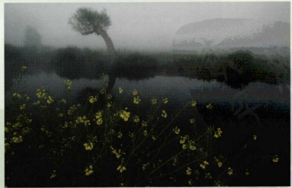
选中“增强单色对比度”的情况下应用“自动色阶”。

对比度增强 #2

选中“增强每通道的对比度”的情况下应用“自动色阶”，获得更明显的对比度。

更淡

在“色阶”或者“曲线”中提升中间点，获得更淡化的版本。



更低对比度

使用“输出色阶”调整后的低对比度版本，不是每个人都喜欢，但也是一种选择。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

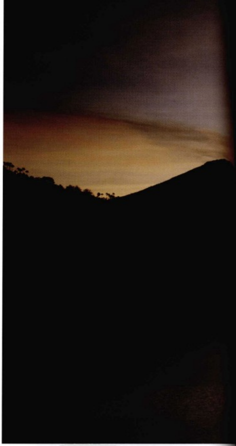
微明和夜晚

微明指的是太阳低于地平线时天空中的残余天光，虽然它很少被用作光源，但还是值得拍摄的。微明的趣味性完全依赖于天气。完全晴朗的天空下，明亮度和色彩呈弧形逐渐消退，效果相当复杂。轻微的云盖情况下，天空下部的光线给云层底部带来了色彩，强化了视觉效果。微明作为光源几乎不会产生任何效果，即使有也仅出现在太阳恰好在地平线下而且色彩丰富的时候。

除非被云层笼罩，黎明和傍晚的天空从地平线向上明亮度和色彩逐渐减弱。它们能带来很好的剪影，是很好的夜晚替代者

微明在摄影照明方面主要的用途有两个，作为剪影的背景以及作为夜晚的替代。除了微弱天光本身之外，剪影不需要其他的细节，甚至需要减少曝光以避免高光截断，同时也保留了地平线附近天空的色彩饱和度。中后期的微明是拍摄“夜景”的好时光，因为还能看到一些细节，也因为天空的影调依然能以半剪影的形式展示建筑和其他物体轮廓。建筑泛光照明和其他外墙照明与微明天空很好地混合，而随着自然光的消退，它们更加醒目。要判断何时这两种光线最为平衡需要很多经验，为了安全起见，很多摄影师提前开始拍摄，并一直拍到天光几乎完全消失为止。这保留了更多的选择。在后期降低明亮度、提升对比度总比一张拍得太晚的照片要容易很多。

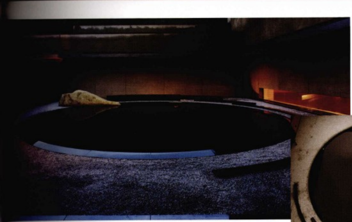
天光完全消失后的夜晚，只有当天空中有月亮的时候才能进行拍摄。其他情况下，只剩下一片漆黑，需要人工照明。更糟糕的是，漆黑的天空里看不到任何建筑、树木和其他物体的轮廓。因为人类暗视觉是单色的（弱光时，单色视杆细胞从彩色视锥细胞手中接过视觉任务），我们几乎感觉不到色彩，这带来了微明和夜晚摄影的一个问题。长时间曝光后，LCD 显示的影像常常令我们吃惊，因为它比我们看到的场景更加色彩丰富，而且“温暖”。月光只是阳光的反射，月光拍摄的照片与日光有同样的色温，但是我们预期的是更为单色的结果，并略微偏蓝。这当然很容易在后期处理中解决，但是我们必须在（与我们的体验不符的）现实和（我们所预期的）“真实”之间做出选择。通常，这两者之间的某个中间点是很好的折中。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

收缩的色彩和反光

日落和日出通常都是丰富的红色和橙色——色彩非常饱和。这里是巴厘岛海边面向远处火山的海角边，在日落后继续等待，让色彩收缩到地平线附近。在广角镜头的视野下，画面大部分被几乎中性色的天空及其在海上的反光所占据，效果非常微妙，但是更吸引人的却是火山口附近冒出的烟雾以及红色的高光。



可靠的替代

除了风光之外，大多数夜景摄影或多或少都会包含一些人工光源。蓝色的自然光线和（常常是）橙色的钨丝光源的组合通常是有吸引力影像的保证。

微明光的另一个特征是没有任何直射光线，因而有利于拍摄反光表面。在这个例子里，主体是一座日本火葬场内的现代禅石头园和圆形倒影池。小照片里，从上向下观看，水池倒影了平淡的天光，显得毫无特色。但是等到太阳落山大约半小时后，结果就变得更加有趣了——抛光的大理石表面反射着蓝色的天光，而低矮的窗口透出橙色的光线，正好互补。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

微明和夜晚

建筑用光

标准的室外建筑摄影需要寻找一个清晰的视点，但这往往很受限制——被建筑的朝向和四周的空间所限。如果有合适方向的直射阳光，当然皆大欢喜，但是在一个阴雨天，无论是否下雨，情况就会变得毫无希望了。在这种情况下，就像雨季里这座曼谷的现代建筑那样，有一种解决方法——打开所有灯光，打开所有窗帘，等待自然光线与室内灯光相平衡的那一刻。

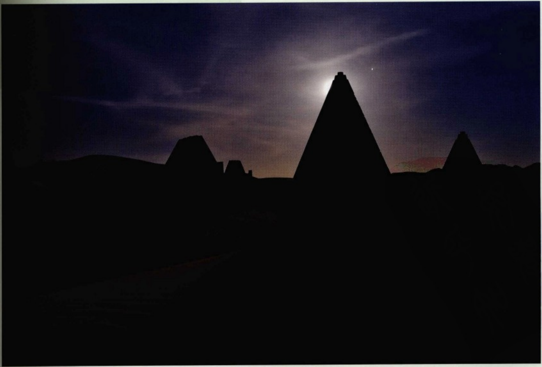
提前拍摄

如果你不能确定傍晚的视野会如何（这永远都无法预料），最好在下午稍晚些就开始拍摄，以确保成功。在这个由艺术大师丹尼·莱恩创作的玻璃雕塑的例子里，原来预计傍晚半照明的光线会最佳，但实际结果却是傍晚的版本也很不错，但是最终选中的还是下午拍摄的照片。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

月光下拍摄

数码相机提供了高感光度下进行拍摄的能力，更重要的是使彩色摄影师无须再为长时间曝光而发愁，使得夜晚月光下的摄影变得相对容易了。甚至连曝光计算都不再那么迫切需要了，只要你大致曝光后，LCD就能告诉你是否需要调整曝光、往哪个方向调整。用光上，月亮扮演了太阳的非常暗的替代品，但是会有些不同。从地面上看，月亮和太阳的大小差不多（在日食时，月亮正好能遮盖太阳）。月亮反射阳光，其明亮度与月亮的圆缺有关，弦月的明亮度大约是同样高度的满月的十分之一。最亮的时候（晴空下很高的满月）曝光大约为f/2.8光圈，一分钟快门时间，ISO 为100。这个结果来自于“月光18”法则，是更为著名的“阳光16”法则的一个变形。（“阳光16”法则指的是在晴朗的阳光下，使用f/16光圈，快门设置为最接近ISO的值，比如ISO 100时设为1/100s）。月亮大约比太阳暗250000倍，相当于18挡的差异，因此是大约35分钟f/16的曝光，或者1分钟f/2.8。把这个作为曝光起始点，使用三脚架拍摄，为了降低噪点，建议使用较低的ISO设置并打开相机的降噪功能。这张满月及木星的照片拍摄于晚上20:30左右，参数为f/5.6，20s，ISO 220。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

跟上太阳落山的步伐

我们已经看到，每天的最后一段时间是光线变化最为显著的时段。对很多场景来说，很难预料什么时候才是你所要的最好的拍摄时刻，所以最好的办法就是等待和观察——当然前提是你有足够的时间。在实践中，这意味着你需要不断调整色彩和曝光设置。

当太阳接近地平线时，明亮度和色彩的变化更加迅速，有时候也更复杂，这需要对相机设置做一系列的调整

曝光调整是其中最简单的，而且当相机设置为自动时，它会自动调整。倒易律失效，低光时拍摄彩色胶片的噩梦，已经不再出现，但是取而代之的是噪点。长时间曝光会导致噪点随着快门速度的延伸而增加，即使ISO已经很低。幸运的是，这可以在相机内部进行降噪，因为每一块感光器的噪点反应是固定的。尽管如此，曝光充足的夜景通常看起来与白天的景致太相似了，就像我们在上一页看到的，为了保留一些夜晚的感觉，通常可以降低曝光。

色温的变化不是那么明显，因为当太阳接近地平线时色温降低，而在日落之后色温又重新上升的过程中，眼睛能适应其变化节奏。但是，拍摄到的色彩可能是戏剧性的。问题是，你真的需要对此做些什么吗？关于色温的决定都是基于感觉的，有两个因素影响着它。一方面，我们期待着午后和清晨的阳光是红橙色的，暮色和夜晚是蓝色的。另一方面，与此相反的是，我们的眼睛能适应色彩的变化，所以我们感觉到的差异比实际的小——因此在照片上看到日落是这么红时会大吃一惊。现在数码白平衡给了我们完全的控制能力，无论是相机里还是后期处理时，我们不仅能决定光线的样子，而且我们必须决定。

在这个例子里，我们在早春的某一天拍摄了这组伦敦照片。每一个阶段都有很多可能的决策，其中没有"正确"的。我选择城市景观，这种场景在自然的天光之外，还包含了人造光线，从而使得情况更加复杂。最后的照片显示，特殊的泛光照明会给人留下深刻的印象。

11:00

直射阳光的设置（5200K）

11:00 多云

同一时刻，略微暖调：多云设置（大约暖800K）

http://geshengyijiu.ctdisk.com

17:20

日落前 40 分钟：直射阳光设置（5200K）

18:15

太阳刚落下：直射阳光设置（5200K）

18:40

泛光照明打开时：直射阳光设置（5200K）

17:20 自动白平衡

同一时刻，自动白平衡的结果是奇特的中午景象

18:15 自动白平衡

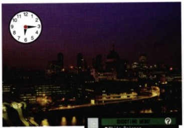
同样的自动白平衡，但是比一小时前的色调变化要小一些

18:40 自动白平衡

同样的自动白平衡，使泛光的汞汽灯恢复中性色——现在这是场景中的主要景观

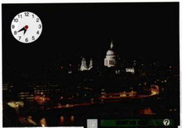
17:20 自动白平衡，冷调

同样的设置，+3 冷调补偿，相当于补偿了大约 1000K 的色温



18:15 自动白平衡，多云

同样的自动白平衡，但是增加暖调以补偿卤汽灯的黄色：多云设置，−2 大约相当于比日光暖 1600K



18:40 自动白平衡，色相 −6

同样的，但是调整了色相以增加红色：−6 相当于色相角度 6°

http://geshengyijiu.ctdisk.com

正对阳光拍摄

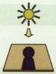
对着太阳拍摄的结果是缺少细节、非常图案化和有气氛。只要你能够按你的想法控制光晕和对比度，逆光是最有机会拍摄不同寻常和出乎意料的影像的光照条件。极端的高对比度使得曝光成为一个大问题，有些高光区域肯定会被截断，曝光不足一些往往是比较安全的做法，当然前提是你想拍摄的是比较抽象图案化的而不是记录性质的——比如剪影。右边图例显示，有很多种变化形式，各有不同的效果。这些都是高动态范围光线情况，所以可以使用第 5 章介绍的 HDR 技术。但是现在，我们来看看更加创造性的方法。

小心避免伤害感光器和视力，把太阳及其反光作为主体能产生很有气氛的影像，偶尔也能带来惊喜

这些情形都会产生各种光晕，这并非一定是件糟糕的事情。镜头筒内部反射产生的眩光和耀斑是略微偏离光轴拍摄的一大特征，其结果是无可否认的浓郁气氛。当你希望你的照片显得更随意，而不要像精心计划的产物时，这能为你带来高分。证据之一是市场上存在着为“干净”的影像增加眩光和耀斑的软件（参见数码光晕和柔化一节）。一个常用的效果是太阳四周出现的星形光芒。这是广角镜头缩小光圈后的结果，也可以选择适当的视点，把太阳隐藏在某个边缘或者植物背后，从而强化这个效果，如下一页中左上的照片所示。

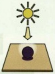
细微变化

太阳进入画面



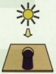
最极端形式的高动态范围影像。如果要让太阳与众不同，通常曝光会非常不足以使得前景元素都成为剪影，或者任何程度的黑色。

画面中柔和的太阳



对比度不如晴朗的太阳那样极端，背景也更加清晰。

偏离



太阳刚好在画面边缘之外，这是一种很有用的情况。对比度与空气的晴朗程度有很大关系。拍摄时需要精确的遮挡，不仅是镜头遮光罩，常常还要使用旗帜或者手掌，以避免画面被冲淡。

偏离、暗背景

太阳偏离情况的一种特例，这时候轮廓光往往是画面中最主要的。

偏离、遮挡

太阳偏离情况的另一种特例，有些元素，比如门廊或者建筑的角落遮挡了太阳。

太阳反光

当相机光轴到反射平面（通常是水面）的角度与视线从平面到太阳的角度相等时的一个特例。当太阳很低时比较容易使用。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

部分遮挡（右侧图）

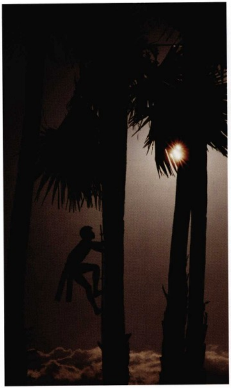
对着树叶仔细构图，使得直射阳光的强度大幅降低，同时保留太阳在画面中的感觉。用广角镜头时最容易这么做，因为此时太阳显得比较小。在这幅印度尼西亚工人爬上棕榈树采集树液的照片里，降低了曝光值从而形成剪影，同时保留所有的高光，包括太阳四周的星形眩光。

太阳反光（最右侧图）

这里，角度很重要——相机位置和太阳的高度应该相对于反射平面（这个例子中是水）是一样的。实际上，从技术角度来说，这张从飞机上拍摄的尼罗河上游的照片并不完美，因为这是透过充满划痕的有机玻璃机舱窗口拍摄的。但是从印象主义角度来说，这张照片很好，展示了一条光带的景象，特别是那些光晕。

可接受的光晕（下图）

这张非HDR曝光的照片，拍摄的是巴厘岛的稻田。高调处理、没有暗部细节损失、剪影、保留天空细节，这些都做到了，但是我真正在意的是——足够明亮以显示绝大多数稻穗的绿色，更重要的是，远方地平线处火山的清晰轮廓（实际上，这才是本篇摄影随笔的真正主题）。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

白炽灯 70
荧光灯 74
蒸汽放电灯 76
混合光源 78

http://geshengyijiu.ctdisk.com

第三部分
人造灯光

家庭、购物中心和公共场所的室内和室外人造光源一直在变化，虽然除了建筑师和摄影师之外，大多数人并没有注意到。不同的民族和文化对灯光的使用是不同的。发达国家已经开始淘汰荧光灯管，取而代之的是更加“色彩平衡”的蒸汽放电灯。钠汽灯的使用也越来越少，家庭和高级商场里越来越多使用低压高明亮度光源。由于广告和标志越来越多，城市中心的照明强度持续增加，特别在新城区。整体而言，现在的人造光源比以前更多，类型也更加丰富，常常在一个空间里混合使用，比如购物中心和百货公司。

从某种意义上说，光源的复杂性增加得正当其时，因为数码相机的流行正好能更容易地应对它。因为需要事先的猜测估计，拍摄胶片时的色彩平衡从来都不是件容易事。拍摄室内和夜景照片时，色温计总是非常重要的，虽然它的色温校正读数从来都不是那么精确。现在，相机屏幕的即刻回放是一个重要的保险手段，而自动白平衡能应对大多数情况。除此之外，后期处理时还能对色彩进行大量的调整。如果你拍摄 RAW 格式，甚至白平衡都可以在拍摄之后选择。RAW 的特殊优点在于白平衡这样的设置和曝光数据是分开保存的，事后可以单独存取。

总而言之，数码摄影已经使得拍摄人造光场景轻松愉快，相机可以随时切换 ISO 感光度和白平衡设置。有了这些选择和处理能力，现在应该好好考虑一下你真正需要的照明效果，特别是色彩平衡，到底是什么？多年以来用胶片拍摄现场光场景，已经培养了大众对“真实”的品味，甚至可以说是需求。所以，城市街道夜景偏橙色的话看起来更为可信，而超级市场就应该有点蓝绿偏色。而对数码对偏色的纠正能力，这些都显得有点伪现实，但至少迫使摄影师质疑纠正一切偏色的必要性。毕竟，在日光的世界里，很少有人会把日出或者日落的橙色霞光纠正成中性。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

白炽灯

传统的人造光源靠高温发光，所以称为“炽热”的灯（白炽灯的英语 incandescent 也有炽热的意思——译注），首先是蜡烛，然后是油灯和煤气灯，最后是托马斯·爱迪生于1879年首先发明的电发热灯。高温发光要求灯丝在高温下不被烧尽，钨丝在这方面的表现不错（实际上，爱迪生最初的发明使用的是碳化棉线，1906年才开始使用钨丝）。钨丝灯具有几乎纯粹（而不是校正）的色温。摄影用灯泡的色温恒定在3200K，但是普通家用灯泡的色温变化很大，且更为偏红，也就是说色温更低。具体的色温值与灯泡的温度有关，40W灯泡的色温比60W的要低一些（更橙更红一些）。

高温细丝（通常是钨丝）灯依然是家庭室内照明的主流，但是在大型和公共室内空间里，它正被逐步淘汰

数码相机能完美地处理色温表的这一段。所有相机都有至少一种白炽灯的设置，更复杂的型号还可以向上或者向下调整色温值。自动白平衡是另一种选择。用RAW格式拍摄甚至能把色温的选择推迟到后期处理时，届时每一个选项都可以根据需要重新调整。但是，对家用白炽灯做完全的白平衡处理未必是一个很好的选择，观众通常认为室内照明应该有点“暖调”，也就是有点轻微的偏橙黄色。更重要的是，他们喜欢这种效果。在3200K的白平衡设置下，家用白炽灯的表现如下面的现代室内照片所示。

室内白炽灯照明的第二个主要问题是灯具本身在照片中的出现。一般来说，画面中总会出现几盏灯，这使得室内广角影像的对比度很高。通常，白炽灯会成为主光源，这是常规室内摄影需要使用辅助光源的原因。或者你可以考虑使用HDR技术，这也可以与辅助光源组合使用。

白炽光与日光

日光经常会渗透到按照白炽光作白平衡的室内，这未必是一件坏事情。关键的决策当然是哪一种色温为主。在这幅印度现代风格的室内照片里，选择了3200K白平衡，所以日光显现成蓝色。在这个例子里，这对照片的效果起了正面的作用，因为它呼应了室内设计中的蓝色元素，同时没有表现过度。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

装饰性灯具

除了纯粹的照明效果之外，白炽灯具比其他任何家用灯具更多地用于装饰。吊灯也许是最常见的例子，但是其他类型的也不计其数，比如这个海边度假村墙上的灯。装饰性的应用使得对理想色彩平衡（包括通常情况下保留一些"暖调"）和合适曝光（以保留高光层次）的考虑更显重要。在这个例子里，灯具正下方的区域可以曝光过度，但是棕榈树图案显然需要保留细节。

需要补光

在很多室内场景里，白炽灯具会不可避免地出现在画面中——实际上它们经常是画面的重要部分，就像这幅香港前厅的照片。为了平衡画面中吊灯的高对比度，使用了两盏3200K、600W的摄影灯，从相机背后照亮墙壁，给画面前景补光。请注意画面的白平衡刻意保留了一些琥珀色，这是人们通常感觉到的家用白炽灯所应有的色彩。

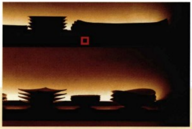
灯泡的性能

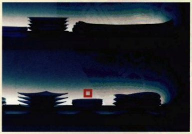
（光源的）发光性能以流明/瓦特（lm/w）来衡量。白炽灯的效率很低，只有大约 17 lm/w，大量能量都以热量的形式被散发了。

灯泡类型	流明	照明性能（流明/瓦特）
100W白炽灯（钨丝）	1700	17
1000W白炽灯（石英卤素）	25000	25
600mm 30W HP荧光灯	2500	4
1200mm 40W HP荧光灯	3500	3

http://geshengyijiu.ctdisk.com

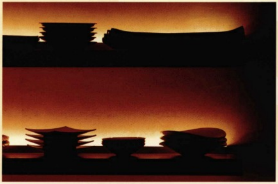
白炽灯





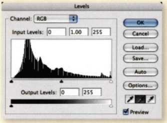
灰场问题：后期校正

因为大多数家用和非摄影用白炽灯的色温远低于3200K，在相机里设置白炽灯白平衡仍然会遗留一些橙色。也许你的确需要一些这样的暖调，但是除非用RAW格式进行拍摄，否则完全的中性平衡并不容易。这组日本寿司店瓷器架的照片显示，色相随着明亮度范围的变化而产生偏移——这很大程度上与相机的型号有关。

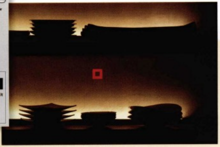


在Photoshop的色阶中选择灰场

用灰场滴管在照片的不同部位点击，得到的结果差别很大，没有一个是满意的。点击处用红色小框标示。

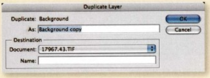


http://geshengyijiu.ctdisk.com



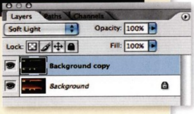
在图层中替换颜色

色相范围从黄绿色到暗棕色，没有一种单一处理可行，除非完全去饱和。所以，我们首先复制一个图层，然后用红框指示的点做一个程度相当强的去饱和。



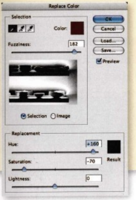
混合图层

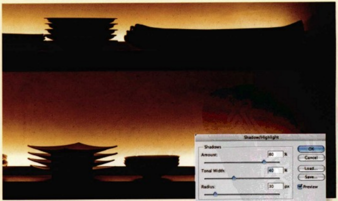
以柔光模式混合这个修改的图层，从而除去了原始影像中明显的橙色调。



改变色相

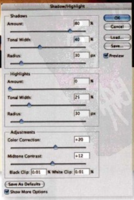
在同一个替换颜色对话框里，朝蓝色方向偏移色相。这个命令和色相/饱和度命令中的色相偏移都比较强烈，所以重要的是应该在一个图层中操作，随后可以混合图层。





阴影提亮

最后，在顶层图层应用阴影/高光工具，把阴影变亮，以补偿柔光模式造成的阴影变暗效果。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

荧光灯

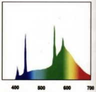
在室内人造光源的演化过程中，荧光灯在钨丝灯之后出现，并逐渐取代了后者，主要原因是电力消耗方面，荧光灯的效率更高。荧光灯（通常是个灯管）的工作原理是电流通过封闭玻璃管中的气体，激发玻璃管内侧的荧光涂层，发射出光线。荧光剂是磷光粉，其具体成分决定了所发光线的光谱范围。重要的是，每一种磷光粉只能发出一种光谱色，在光谱图中就像一个刺突。灯管制造商混合了多种磷光粉来获得表面上的白光，但是实际上这只是若干个刺突的混合，并不是日光或者白炽灯那样的连续光谱。对于摄影来说，问题在于眼睛的适应能力实在很好，所以你看到的常常并非你在胶片或者数码感光器上得到的。典型的荧光灯偏绿色，但是这其中变化也很大，而且难以预料。普通荧光灯（与符合色彩平衡要求的摄影荧光灯相比）有两个问题，第一它们总是无法预料的，第二你无法设置白平衡来获得完全的中性色彩。这并不是说你无法获得中性色彩，只是这需要额外的工作。

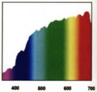
荧光灯是一种非黑体光源，它发出光线的色彩范围并不符合标准的色温体系，主要偏向绿色

幸运的是，通过白平衡菜单，数码相机对荧光灯特异性的容忍度和适应能力比胶片强得多。而且，预览屏幕能立即显示你选用的设置是否大致正确。尽管如此，由于大多数荧光光谱是不连续的、有限的，所以很可能无法还原场景中的全部色彩范围，即使通过后期处理也无法做到。无论色彩平衡做得多么好，很多荧光照明的场景在观众眼里依然是有色彩缺陷的。这是生活现实，未必是个大问题，因为人们总觉得超级市场和开放式办公室的照片应该有这样的现象。市场上有“全光谱”荧光灯，它们具备很高的显色指数（Color Rendering Index，CRI）和相关色温（Correlated Color Temperature，CCT），看起来非常接近日光，主要用于室内摄影用光。

光谱刺突

除非是特别设计用于摄影或者作为精确日光平衡下的观察光源，典型的荧光灯管发射光谱不连续的色光，通常在蓝色和绿色区域有刺突，而在红色区域有缺陷。这是某知名品牌灯管的光谱图，与真实日光的均匀分布光谱相比，差距巨大。





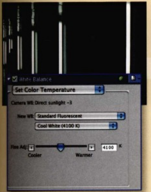
沐浴在荧光下

为东京的彭博社（Bloomberg）设计的公众小屋，天花板和地板采用了荧光照明——该照明采用了隐藏式设计所以无法知道其类型。我希望避免色彩绝对中性化，因为那样会显得很乏味。所以我选择的白平衡使场景偏冷，充满技术感。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

后期校正

对于那些在荧光灯下拍摄，却因为这个或者那个原因无法在拍摄时完全校正的照片，有很多种后期处理方式。

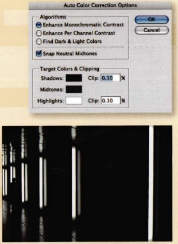


RAW 重置

这张东京地铁的照片拍摄时使用了日光白平衡，所以结果是典型的偏绿。RAW窗口中可以重新调整原始的相机设置。

照片滤镜

如果原始照片使用TIFF或者JPEG拍摄，那么直接的方法就是应用互补色相的滤镜。这可能需要一些经验，但是对这张照片而言，绿色的补色是洋红，而且Photoshop照片滤镜的2个选项（浓度和保留明度）已经足以细调平衡了。

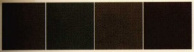


对齐中性色调

另一个选择，对这个例子来说结果不算太满意，使用色阶命令中的选项，并选中“对齐中性中间调”选项。

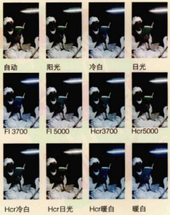
白平衡变化

普通荧光灯的色温会随着电力供应的周期有细微的变化。普通交流电源的频率是50Hz，也就是电压在1/100s之内从0变到最高点。眼睛不会注意到这个色温的变化，但是如果快门速度高于这个电源周期，色温变化的情况大致如下图所示（拍摄的是灰卡）。



相机内设置

苏丹清真寺里，苏菲派信徒正坐在地上阅读诗集。不知类型的荧光灯管是唯一的照明光。这些用Nikon单反相机拍摄的不同白平衡的照片显示了荧光灯下做一些试验的必要性。虽然可以事先检查灯光型号，但是调整相机的白平衡设置显然快得多——也更加可靠，因为灯管会老化变色。如果拍摄的是TIFF或者JPEG，有时间的话你可以事先把所有白平衡都拍一次，作为测试。如果拍摄的是RAW格式，所有这些都可以在后期处理时调整。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

蒸汽放电灯

与荧光灯一样，这一类高输出光源使用镇流器控制的气体放电发光。同样地，这种灯具也有摄影专用的器材（HMI），但是在城市和体育场馆使用的灯管常常具有不自然的发光光谱。在很多方面，这种光源下拍摄数码照片的方法与荧光灯下的一样，也就是说，试验不同的白平衡，最好拍摄RAW格式的影像，然后依赖后期处理来消除色彩的不平衡。

另一种逐步得到广泛应用的非黑体光源使用金属卤化物放电发射出光线，不同的金属决定了不同的颜色

多蒸汽和汞蒸汽灯是最常见的，它们多用于体育场馆、停车场和其他大型空间。视觉上它们是冷白色的，但是记录在感光器（或者胶片）上时更多地偏蓝绿色。RAW格式当然是最佳选择，因为它让你在后期处理时有更多的调整自由。如果有时间，最佳的白平衡模式是预置，你需要测量一块白色或者中性灰色卡（参见前一页）。否则，选择自动白平衡能让你在后期得到一个额外的选择。如果灯管发光光谱的连续

后期校正偏色

我们已经描述过很多纠正偏色的技术。但是，重要的是要明确画面的哪个区域需要中性色彩平衡。在这幅计算机生产净室的照片里，帽子显然是蓝绿色的，平衡的关键影调是白大褂的阴影区域。

不饱和的色彩

蒸汽放电灯的一个典型效果是画面整体的淡色彩，比正常情况更接近于单色调，即使经过后期的平衡处理依然如此。这张瓶装厂女检查员的照片就是这样。

城市夜晚

蒸汽灯特征性的蓝绿冷调现在已经被广泛认做城市夜晚的"真实"感觉，所以最好保留不要校正。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

钠灯泛光照明

这座印度拉贾斯坦邦的宫殿被建筑前面草坪上一排向上的钠灯泛光照亮。略微夹杂着绿色的黄色是这类光线用胶片或者数码拍摄后的典型和特征性影像。毫无疑问可以拓展光谱，因为实际上没有任何其他东西需要恢复，而最靠谱的做法是等待后期处理，并且把它当作单色影像。Photoshop的替换色彩是一个明显的选择，但是简单地偏移色相并不足够，有时候甚至连原始的偏色都是可接受的。

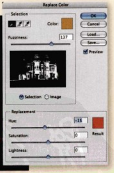
原始影像

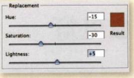
未校正的原始影像

原始影像偏黄绿色——既不令人满意也不准确，因为建筑的材料是砂石，它在日光下是棕灰色的。

色相偏移

使用替换颜色命令做色相偏移显然可行，但是这个方法只能选择色轮上的相邻色相。向红色偏移有效果，但是结果仍然有被过度过滤的单色影像的感觉。





饱和度与明度

修正色相偏移，降低饱和度并轻微增加明度，结果仍然缺乏整体的色彩，但是与我所知的日光下砂石的颜色更加接近了。

最终影像

性还算不错的话，简单地用灰场滴管点击一下，或者用自动色阶进行处理，可能就足以平衡影像了。如果这样处理之后依然有不平衡的区域，可以使用Photoshop的替换颜色命令（单击“图像”>“调整”菜单）。

钠灯很特别，也很容易识别，因为它们发出的光线局限在光谱的黄色段。它们多用于街灯，有时候也用作某种形式的泛光照明。钠灯本质上无法校正，因为它们在光谱的其他区域完全缺乏光线，它们照亮的场景几乎就是单色的。但是，这并不意味着它们完全无法通过后期处理来获得更加正常的表现，如上面的例子所示。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

混合光源

现代室内设计越来越多地同时使用两种或者更多我们讨论过的人造光源，这使得光线情况变得越来越复杂。更为糟糕的是，色彩奇异的荧光灯和蒸汽放电灯受到了比过去更为广泛的应用。好在这个趋势与数码的广泛普及相一致，所以我们能通过拍摄时适当的色彩设置和后期的优化处理技术来应对这一情况。底线是，任何东西都是可纠正的，只是需要时间和技术。

随着新光源的不断出现，我们必须学会处理不同色光的混合，即使眼睛未必能明确分辨它们

然而，首先需要考虑的问题是，平衡整个影像的色彩到底有多重要？如果这个问题看起来有点奇怪（“色彩当然需要平衡”），这是因为彩色照片需要在画面里有不同的色彩。另一种选择是单色（单色灰、单色蓝、单色红等），而过度的白平衡会带来略显沉闷的结果。观众对不同光线情况的预期使得问题更为复杂——到底什么才是所谓的“真实”？几十年来，观众们早已习惯了色彩不够平衡的照片和电影，因此已经产生了对家用钨丝灯和荧光灯的自然期待。混合光源也混合了这种期待。

在混合光源的设置中，有3种策略可以考虑。第一种是折中，目标是整体平均白平衡，虽然个别的色彩可能有些偏色，但是对眼睛而言整体印象是平衡的。这基本上就是相机内的自动白平衡所追求的效果。第二种策略是在画面中选择你希望获得中性效果的色彩进行平衡，而让所有其他色彩相应偏移。第三种策略是有选择地处理，只调整某个特定范围内的色彩，而使画面的其他部分不变——只有后期处理时才能这么做。右页的例子展示了这3种策略的不同结果。

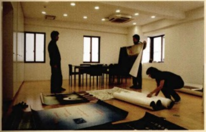
不必介意

回到这个问题：真的必要吗？有很多令人信服的证据表明，对于基本的日光白平衡，不必要调整——或者只需作微量调整。显然这需要具体情况具体分析，但是在这幅早期的粒子加速器的照片里，（蒸汽放电灯的）蓝绿色和（白炽灯的）橙色之间互补的色彩对比具有很好的视觉魅力。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

色彩平衡的3个策略

一个照明场景，3种不同的处理方式——日光和蒸汽放电灯（照例，输出色彩不明）混合照明的办公室。



原始影像

自动白平衡

这个相机选项对整个画面作整体评估，并试图找到画面中所有色彩的平衡点。

多云白平衡

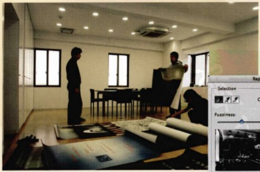
这是强制使用相机的多云白平衡设置的结果。这是窗外自然光线的正确白平衡。

设置中性色 1

后期处理的选项。这里使用了Photoshop的色阶对话框，然后使用灰场滴管选中影像的一个区域（红色框标出）。

设置中性色 2

这是自动设置的结果，Photoshop寻找画面中平均的近中性色彩，并使之成为精确中性灰（RGB 128）。



替换颜色

在更细微、交互的后期处理过程中，需要选择一个明显的偏色并使之单独平衡。对话框里可以在色相谱的调整范围内设置选中色彩的“宽度”——单色预览窗口显示了影像哪些部分将会受到影响。选中的点与灰场选择一致。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

混合光源

购物中心

这是一个典型的公共空间用光案例——新的购物中心，到处布满了玻璃、反光面，大量未知且类型不同的光源。计划是关键，因为对这样的场景，没有单一的灵丹妙药可用。在拍摄的时候做出正确的决定，你就能保证结果的质量。在这个例子里，两个正确的决定是：第一，拍摄RAW格式的影像，以求得最大的后期色彩选择；第二，使用自动白平衡，以求得大致合适的色彩（后期处理时的自动白平衡计算与此不同）。

日光白平衡

正式拍摄之前，我们尝试了其他选择并在相机的LCD屏幕上检查了结果。结果出人意料，在日光模式下这么强烈的橙色，提示我们现场白炽光源的比例相当高。

白炽灯白平衡

日光白平衡带来的希望失落了，使用白炽灯模式拍摄的结果是偏绿色，没有改善。

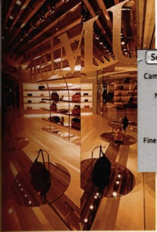
拍摄的自动白平衡

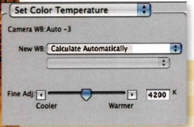
这张照片用RAW格式进行拍摄，使用了相机（Nikon D2X）最暖调的自动白平衡，结果是所有选择里面最能接受的，虽然颜色有些偏黄。

荧光灯白平衡

这是荧光灯模式下进行拍摄的结果，色彩现在转为偏品。

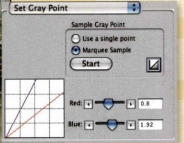
http://geshengyijiu.ctdisk.com





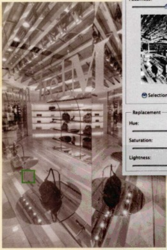
后期自动白平衡

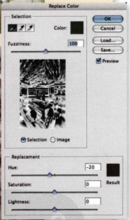
这个选项显示了拍摄时使用自动白平衡的价值。用 Nikon Capture Editor 对 RAW 文件进行自动白平衡处理，结果与原始影像完全不同——至今为止最差的版本。



灰场选框

从拍摄得到的偏黄色的原始影像入手，后期处理的关键一步是设置中性灰。但是在这个例子里，有太多的光源和反光面，所以我们很可能要花上很多时间到处点击寻找合适的灰点。更有效的方法是寻找一个稍大一点的平均灰色区域，所以我们选中了选框取样（Marguee Sample）选项。结果大有改善，虽然在某些区域仍然遗留了一些绿色和蓝色的偏色。

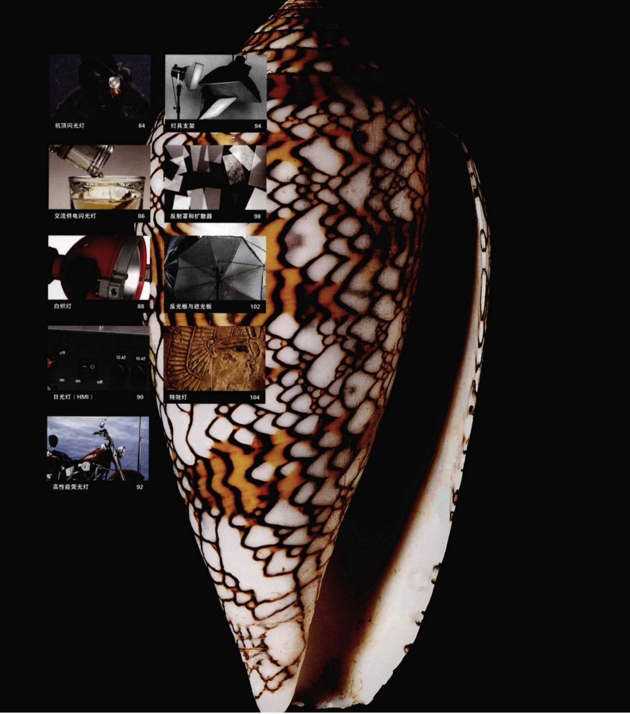




替换颜色

最后一步，应用 Photoshop 的替换颜色命令去除某些表面的绿色偏色。目标是使之更加平衡，但是重要的是我们必须很仔细，因为我们处理完成之后需要的是一张彩色照片而不是单色的。出于这个原因，我保留了蓝色（小块的蓝色来自于少量日光）。

http://geshengyijiu.ctdisk.com



机顶闪光灯 84
交流供电闪光灯 86
白炽灯 88
日光灯（HMI） 90
高性能荧光灯 92
灯具支架 94
反射罩和扩散器 98
反光板与遮光板 102
特效灯 104

http://geshengyijiu.ctdisk.com

第四部分
摄影灯具

从光线与用光的角度来看，摄影分成两种（可能有些部分重叠）。一种是拍摄现实存在的主题，比如报道、风光、野生动物和自然等，另一种是拍摄人为制造、组织和安排的主体，包括所有的室内摄影，从人像到静物。这两者在观念上有所不同，并且在操作上用光的方式也不同。你可以这么认为，这两者之间的区别就是光线与用光之间的区别，前者是现成的，后者是构成的。

各种可用照明设备的范围持续增长，这不仅因为电影和电视需要连续照明（而不是闪光），而且这两个产业的规模为技术的发展提供了充足的资金。近年来，日光灯泡（HMI）已经越来越流行，而一般意义上的照明装置也变得更加专业。现在有很多用于漫射光线、各有细微不同的装置，而另一方面，也有很多用于产生更加集中、精确定位的照明效果的装置。这些都将在这里以及第六部分进行讨论。

很多不同的灯具及其附件的生产不仅仅为了提高效率，也是为了迎合流行的用光风格。通常，当一个或者一组专业摄影师在用光设计风格方面的偶尔变化吸引了其他人（包括巨大的业余爱好者市场）的想象力，照明设备厂商就会相应调整他们的产品线。比如在美国早期的时尚摄影中，德·梅尔利用柔和的背光制造的浪漫雾气和光晕非常流行。随后在20世纪30年代，风格更为清晰、直观积极的摄影师，比如斯泰肯，从各种方向使用大量的溢光灯，一时成为主流。另一个例子是，在20世纪70年代中期，有一批摄影师把原先为了微距摄影设计的环形灯应用于时尚摄影，与其他各种不同的用光风格一样，这个短暂的阶段是一些摄影师开始对现有风格感到乏味而产生的刻意反应。所以，摄影的用光设计与风格有着千丝万缕的联系，后者是本书最后一章讨论的话题。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

机顶闪光灯

几乎可以肯定，机载（相机内置或者通过热靴外置的）闪光灯是最广泛使用的摄影光源，但是它的正面位置和功率低限制了它的使用。虽然在报道摄影和其他整体光线无法控制的即兴场合非常有用，但是它很少用于正式肖像和静物摄影中（参见完全正面照明一节）。由于其便携性和几乎全自动化的特性，机载闪光灯的优势在于提供即时而简单的照明。出于同样的原因，它无法提供更为细微的效果，闪光灯管的小功率也常常成为一个问题。此外还有两个进一步的问题。第一个是光线从相机所在位置照射出去，所以只有特定距离的地方才能获得适当的照明，任何更近的地方都会曝光过度，而更远的背景则会显得黑暗。配备机载闪光灯的数码相机使用各种方法来克服这个问题，包括通过与对焦点挂钩来测量主体的距离，以及调整光线发散范围以配合镜头焦距，但是无论怎样，前景总会曝光过度，而背景总会曝光不足。第二个问题是这种类型的平面照明并不适合很多种主体，还会造成红眼反光现象（视网膜反射光线产生的现象）。虽然有时候这种快速光线也能用来分离一个主体，但是这些效果更多的时候带来的是烦恼。

相机内置或者外置的闪光灯是最方便的光源，数码一体化处理有助于获得可接受、却往往是很平淡的结果

便携式闪光灯的基本作用是作为备用的照明——使得拍摄一个光线很糟糕的场景变成可能。总体上在新闻和报道摄影中，主题通常比创意要重要得多，如果机载闪光灯是拍摄一个影像的唯一方法，那么其审美缺陷就是次要的。闪光灯用于辅助照明也很有用——在高对比度场景中提亮阴影。比如背光主体总是有很高的对比度，如果需要保留一些阴影细节，就需要一些额外的光线。辅助闪光比较弱的时候效果更好些，这样它不会与主光源（通常是太阳）争夺注意力。闪光与日光的典型比例是

运动轨迹

这张照片显示了明显的移动轨迹，但是主体被远远快过现场光的瞬间闪光凝固了。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

机顶闪光灯特点

优点	缺点
方便、小型	依赖电池
与相机关联，容易编程控制	正面、平面光效
现场光不足时的应急保障光源	会使背景曝光不足、前景曝光过度
可以产生有趣的特效，比如后帘慢动作	无法预览效果

大约1:3或者1:4，怎么设置这个比例与具体的闪光灯装置有关。

要解决这个平面、正面光效的问题，可以设法反射闪光，或者使闪光灯离开相机。如果旁边有一个大面积、淡色调的表面，比如白色天花板或者墙壁，就可以把闪光灯指向这个表面，而不是直接指向主体，从而把它用作反射面来漫射光线。为了这个原因，很多闪光灯的灯头是可以倾斜和旋转的。使用离机闪灯延长线使闪光灯头远离相机是另一个改变光效的方法。还可以通过红外或者射频与其他闪光单元组合使用，构成一个多光源效果——但是这样的话，我们谈论的已经不再是机顶闪光灯了（参见混合光源和补光与反光的内容）。新一代专用闪光单元可以以无线方式组合多个灯具使用，从而在现场搭建起复杂光效的布景。

后帘同步是机载闪光灯真正贡献的一种效果，这是在一个长时间的曝光中，闪光灯在曝光结束前点燃。后帘同步的目的是把现场光线（相对比较暗）与清晰易辨的闪光相组合，而因为闪光影像是一系列运动（无论是主体还是相机）的最后瞬间，这样的效果非常引人注目，如上面的例子所示。

后帘同步

在曝光时间的最后时刻点亮的闪光在整个曝光时间中凝固了主体的动作。

便携式闪光灯特点

优点	缺点
停电时依然能提供强力照明	电池最终需要充电，给拍摄数量带来限制
在现场提供接近影室质量的光源	无法预览效果
容易搭建多灯设置	比普通便携灯更加笨重
	相对比较贵

http://geshengyijiu.ctdisk.com

交流供电闪光灯

影室闪光灯与便携式闪光灯的工作方式大体上是一样的。但是，为了提供额外的功率，闪光灯管必须比便携式的灯管大得多。在影室闪光装置里，灯管通常是环形的，当中是一只白炽灯泡，当作造型灯。摄影师通过在主体周围移动灯光、调节强度，能够大致判断照明的效果。在影室里，便携性并不重要，但是多样性和功率显然很重要。最小的影室闪光灯的输出功率大约在100焦耳，与最大功率的便携闪光灯差不多。而大型影室闪光灯的闪光功率能达到这个数字的200倍以上。

很多专业室内摄影师选择的照明设备是高输出功率、交流供电的闪光灯，这些灯可以最大范围地使用各种附件

交流供电的闪光单元有两种主要的设计，一种是独立的闪光头通过电线与电源包相连接，另一种是把所有部件包含在一个箱子里——通常称为单体闪光灯。前者的优点在于一个控制面板可以分别控制多个闪光头产生不对称的光线，而且闪光头通常比较小，因此容易摆放在不同的位置。放置在影室地板上的控制单元包括了电源组件——电容、变压器和其他电子器件——只有闪光灯管、反射罩和造型灯安装在闪光支架上。

单体闪光单元把所有部件都放在一个箱子里，闪光灯管、造型灯和反射罩在前部，电容、变压器和电子器件在中部，控制面板在背后。整个单元的便携性不错，因此除了用于影室，也是外景拍摄的理想光源。这种装置的主要缺点是稳定性，安装在支架的顶端时，这种闪光灯有时候会危险地摇晃，一旦被电线绊倒，后果不堪设想。

随着经验的增加，在影室这样的受控环境里，你通常能够根据ISO、每个闪光灯头的功率、每个光源的漫射程度和其他一些相关的因素，对正确的曝光值做出相当不错的估计。但是，闪光测光表显然还是有帮助的，而在实践中也可以通过查看拍摄结果的直方图来衡量曝光情况。

闪光凝固影像

快速运动，比如近距离拍摄倾倒的液体（这里是一个简单静物布置中的梅斯卡尔酒），绝对需要用到闪光灯凝固运动的能力。然而需要注意的是，闪光灯管越大，脉冲越慢（因此闪光时间越长——译注）。这个影像也展示了影室闪光灯的第二个优点，即色彩的准确性——从白色到中间灰，大跨度范围内获得中性色彩平衡的能力。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

室内闪光灯头

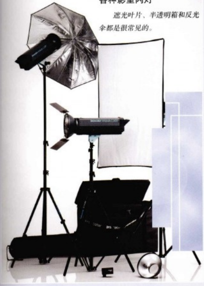
室内闪光单元的标准灯头可以配合很多种不同的反射罩、柔光箱和其他布光附件。而闪光灯头本身也有好几种不同类型。

闪光灯管

在环形灯中，闪光灯管是环形的，环形中间足够让摄影镜头穿过。由于灯管完全包围了镜头，这样的灯头能提供时尚摄影界周期性流行的无阴影照明。

小灯头

有些应用必须把光源隐藏起来，比如作为室内场景一部分的台灯，这时可以使用很小的灯头。它们只比家用150W灯泡略大些，而且没有造型灯。



各种影室闪灯

遮光叶片、半透明箱和反光伞都是很常见的。

长条灯

长条灯的灯管很长，而且是直的，通常的长度有一米左右。长条灯在它们整个长度范围内提供非常均匀的照明，是非常理想的影室背景幕布照明光源。通常在闪光灯管边上的荧光灯管能提供造型灯。

反光伞

经典的摄影照明附件，很便携而且能很有效地产生漫射光线。

高功率灯头

高功率电子闪光灯头有特别加长的闪光灯管，包裹在一个短螺口罩中，能用多个不同的供电电源提供输出光线。这些灯头都包含了更加明亮的造型灯和冷却风扇。

交流供电闪光灯

优点	缺点
强力照明，完全控制的光线	预览所用的造型灯功率太小，在与连续光源混合时不能保证效果
冷（能确保主体舒适、安全，避免高温融化）	相对较贵
凝固运动	比较笨重
日光白平衡，与日光混合效果完美	
精确、恒定的色彩	

http://geshengyijiu.ctdisk.com

白炽灯

白炽灯在专业摄影师中依然有大量追随者，原因之一在于你所见到的正是你所得到的。当细节非常重要时，造型光及其附近的灯管之间没有任何差异就变得非常重要。特别地，白炽光线能很容易地收拢——根据需要，收拢成平行光或者会聚光。对于闪光灯来说，这也是可以做到的，但这时候造型光收拢的光线与闪光灯管本身收拢的光线很少能吻合。由于白炽灯相比闪光灯在这方面所具有的天然优势，白炽灯的种类显得更为特别，并依赖于各种不同的适配器。

“热”光源长期以来一直是静态和电影摄影的主流光源，它提供了大量非常成熟的灯具

大部分的白炽灯具是为了电影和电视而设计的，它们当然更需要连续光源。这些工业用重负荷装置被称做照明灯（Luminaires）或者射灯，包括了一个内部对焦机构，前部还安装了菲涅尔透镜。小一些的版本没有菲涅尔透镜，被称作“红头”，它有一个轻型的、铸造合金外壳（涂成红色）和一个内部固定的反射罩。在装置的后部有一个圆形把手，能使灯泡在反射罩里面移动，向前移动使得光线扩得比较散，向后移动使灯泡靠近反射罩的中心，光线更加集中。红头通常的功率是650W，较大的版本则是2000W，需要用风扇冷却。其他类型的也有各自的独特优势。综合型（Totalites）的更加小、更加便携，能使用不同电压的灯泡，所以适合旅行拍摄。视频灯能发出强烈的光线，也能手持使用，甚至能依靠可充电电池组连续使用一个半小时。

然而，会聚灯靠其自身无法发出柔和的光线，因此必须结合这种或者那种的反射罩使用。另外，也可以使用反光碟或者其他一些装置，我们会在后面详细讨论（参见反射罩和扩散器以及反射罩和遮光板的内容）。

陶瓷灯

新的低温3200 K灯泡提供了一种很酷的替代品。Arri X陶瓷灯具是基于飞利浦新的陶瓷灯泡开发的，这是某种混合类型——一种色彩平衡与钨丝灯一样的热触发放电灯。它的耗电量很低，这意味着它的工作温度很低，因此光线输出的损失也相对较低，特别适用于由于被照明的产品和材料的缘故，需要保持冷静的拍摄现场。与其他放电灯一样（参见日光HMI灯具一节），它需要使用镇流器，但这已经内置在灯具中了。

条状灯

白炽灯泡并不总是需要具有传统的外形，它需要的只是一条细长的发光丝，可以根据需要弯成任何形状。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

使用注意事项

使用钨丝灯最大的风险在于高温、烫伤甚至火灾。虽然白色天花板的反射能柔化光线，但是也会很快被烤黄，油漆也会被烤焦，长时间的高温甚至会把木材或背景布点燃。

钨丝灯耗电量很大，很容易造成家用电源负载超荷，引发火灾风险。

钨丝灯泡本身也必须小心对待。所有类型的灯泡都易碎——特别是点亮的时候——卤素灯泡不能用未戴手套的手直接接触。新的灯泡都装在硬纸板或者塑料板套里，所以可以避免在安装到灯座时沾到手指的油脂。如果直接用手接触安装，灯泡的寿命会大受影响。

使白炽灯与日光配合

最有用的附件是二色性（dichroic）滤镜。这是一片防热玻璃片，安装在灯座之前，能把钨丝灯光的色温从3200K调整为5500K——也就是日光的色温。这样，钨丝灯就能与日光组合照明，使用日光白平衡的胶片。防热凝胶（全蓝色、半蓝色等）也能起到同样的作用，虽然它们不如玻璃滤镜耐用，但是有时候它们还能用作漫射滤镜。放在大功率钨丝灯前一两码的距离，这样的滤镜能模拟出柔和的、日光色窗户光。

白炽灯光

一些白炽灯的例子，有些带有很大的柔光箱。

白炽灯特点

优点	缺点
所见即所得	炽热（舒适性和安全性问题）
无需滤镜即可为现场补光	即使轻微的运动都会造成模糊
易于通过滤镜与其他色温匹配	大型单元非常粗笨、沉重
简单、耐用、明了	灯泡依赖于电压
	会老化变色

http://geshengyijiu.ctdisk.com

日光灯（HMI）

从20世纪70年代开始，灯泡制造商们开始生产一种色彩基本可控的卤化钨放电灯，以迎合电影和戏剧产业的需要。通常的蒸汽放电灯是为大型公共空间提供有效照明而设计的，其原理是电流通过一种混合气体放电（参见蒸汽放电灯）。这种灯光初看是白色的，但是很容易偏向蓝色、绿色和紫色，而在红色和黄色上有缺陷。为电视拍摄使用的灯泡经过了仔细的设计，因而更加有效。对于普通的应用，它们不再需要凝胶和滤镜这样的色彩校正过程，但是对于重要的工作，在后期处理时最好依然仔细检查一下拍摄结果。品和蓝偏色并不少见，所以适当的色彩校正还是需要的（参见相机调校一节）。

为了更方便地与日光混合，另一种连续光系统是更昂贵的金属卤化放电灯

HMI，全称是水银中弧碘化物（Hydrargyrum Medium-arc Iodide，第一个单词指的是气体中的水银成分），是最常用的金属卤化物灯，常见的有双头和单头热靴灯泡。工业上，它们经常被称为“日光”灯具，从各个方面来看，它们的使用都和白炽灯一样，但是其色温是5600K（阳光的平均色温）而不是3200K。显然它们的优势在于灯光与日光光源的平衡，比如带窗户的室内场景，或者给日光场景补光等。

HMI 灯泡

一个HMI灯泡的近距离特写，这是一个易碎的元件，必须小心取放。

HMI 光

HMI光几乎可以用在标准白炽灯可用的所有场合。

便携闪光灯特点

优点	缺点
白炽灯的所有优点，而且不发热	昂贵 需要笨重的镇流器

http://geshengyijiu.ctdisk.com

HMI 灯

各种日光灯具，有传统的形状，也有内置遮光叶片的设计。

镇流器

HMI灯具需要使用镇流器提供初始高压来激发放电，然后迅速限制灯泡电流以维持安全的放电。所以这些单元需要考虑额外的体积、重量和运输限制。传统的镇流器使用磁扼流圈，能改变电压但不会改变频率。新型的电子无闪镇流器无论交流供电如何变化，都能维持恒定的电压和频率。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

高性能荧光灯

在20世纪80年代中期之前，影室摄影的灯光可选的只有闪光灯和白炽灯。闪光灯除了显然的凝固运动的功能之外，优点主要是日光色彩平衡和相对比较冷静的工作环境。而白炽灯则相反，它可以提供所见即所得的可靠结果，代价是非常不同的色彩平衡和热量。色彩平衡从很大程度上已经不再是一个问题，现在数码相机的设置菜单能使影像适应任何常规的光源，所以剩下的只有石英卤素灯和钨丝灯的热量输出问题了。

新一代连续光源采用了荧光灯技术的优点，可以提供冷静、无闪且高能量的照明

高性能荧光灯没有闪烁，发光效率高，其荧光涂层能与数码感光器和胶片的光谱感应曲线相匹配，这一切都使得它与因为输出光线的色彩变化无常而声名狼藉的普通家用和办公用荧光灯管完全不同。高性能荧光灯有不同色温的型号，主要是5500K日光型和3200K钨丝灯型，这便于与其他光源并排使用时的选择。灯管可以在标准的灯罩里即时更换，所以很容易切换日光平衡和钨丝灯平衡的灯管。它们使用镇流器来启动和调节，是专为影室内的控制使用而设计的。

灯管的基本形状是长条形的，长度从200毫米到超过2米，当然也有其他形状的灯管，比如围绕着镜头提供轴向照明的环形灯。长条形状使得它们非常适合组成灯板，提供柔和的区域照明——一般来说，这样的照明风格在任何情况下都是静物和产品摄影的标准选择。为了产生均匀的光线，在一组平行排列的灯管背后使用了凹反射面，要更好地控制灯光，可以使用蜂巢遮光板避免光线溢出，也可以在灯板前撑开塑料或者化纤织物做成的漫射板。荧光灯不能适用的，是需要点光源和菲涅尔透镜的聚焦光线。

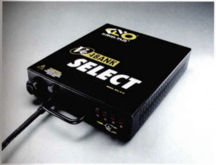
中型和小型灯板

这些四灯管和双灯管的灯板配有内置的镇流器和亮度控制器。凹镜面反射板使照明光变得很均匀，要进一步漫射的话，可以在可调节遮光叶片的顶端安装轻型纤维布面。

荧光灯特点

优点	缺点
轻薄，易于摆放	相对较贵，特别是可更换灯管
灯管形状适合宽区域和带状区域照明（背景）	不适用于聚焦光线
不需要额外的散热空间	
高能效（每瓦输出光量）、长灯管寿命	

http://geshengyijiu.ctdisk.com



镇流器

大型单元需要使用远程镇流器，其他单元的镇流器是内置的。其功能是首先在启动时提供很高的电压以激发放电，然后迅速降低电流，在所需的光线输出情况下维持放电。基于同样的原理，它也能用来控制亮度。电子镇流器同时在高频下工作，从而把灯管的闪烁控制在不可察觉的水平。

单条灯管

荧光灯管的线性构造使得它们非常适合于长而窄的光线，在为一侧背景提供照明时不但容易隐藏也非常有效。这个形状也适合用于拍摄站立的人像。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

灯具支架

把灯具摆放到合适的地方，这是那些干这些活的人才需要掌握的技术。这是摄影行业中的蓝领工作，很多关于用光理论的著作都这么认为。但是在实践中，选择好的立架和其他支撑附件是布光和影室照明的基础，所以我愿意花费几个页面来讨论一下市面上常见的选择。实际上，要了解支架的重要性，你只需考虑一下该怎样把一个大型漫射灯悬挂在一个静物台的上方，或者怎样挑选一个轻型立架来支撑一个已知的照明装置（以避免被航空公司收取昂贵的行李超重费）。在实践中，大多数灯光被放置在大约1~3米的高度，所以一节或者两节的立架是很理想的。然而，变化和限制是无穷的，比如需要把灯具放在头顶之上或者靠近地面、或者在一个很有限的空间里，而灯具的重量也需要考虑，当你要把灯具指向某个方向的时候，同样需要留意它的重心在哪里。不管怎样，这几页会告诉你，任何工作中需要的支架都有合适的供你选择。

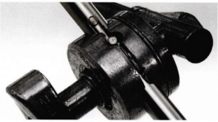
安全且方便地放置灯具需要各种立架、轨道和夹具，以适应不同类型的主体和照明风格

立架

基础轻型立架有各种不同的构造，包括简单的三脚架和滚轮。

支架吊杆夹

这些重型夹具能固定吊臂，在使用中必须夹紧。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

绞盘装置

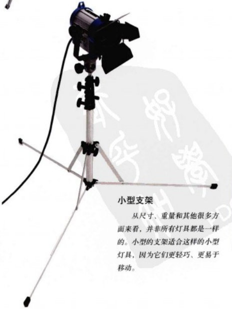
这些立架都配备了摇动把手来精确调整它们的高度和吊臂的角度。

可携带

也许用“手提式”这个单词更准确些，这个柔光箱及其支架能装入下面这个袋子里。

包装

有一样东西平常很容易忽视，它就是与支架本身一样关键的运输时的保护袋。



小型支架

从尺寸、重量和其他很多方面来看，并非所有灯具都是一样的。小型的支架适合这样的小型灯具，因为它们更轻巧、更易于移动。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

灯具支架

平衡块

你并不需要特意购买专用的平衡重块，因为你经常能在周围找到一些暂时没用的东西，它们可以可靠地悬挂在吊臂后方，起到相同的平衡作用。

超级吊臂

这个吊臂配备了可伸缩的吊管，以获得额外的吊臂长度。

基本静物装置

利用这几页里面的各种设备，你能组合出各种各样的装置。这个简单的装置使用了一个跨越桌面的轨道，非常适合拍摄手持大小的物体。

小型和大型

一些大型柔光箱配备了承重略高于它们自身规格的天花板吊顶装置。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

夹具和把手

与主支架和吊臂组合使用时，夹具和把手能帮你把任何东西固定住，从另一个吊臂到一张漫射胶片等。

臂杆、托架和横杆

根据你的目的选择合适的支撑装置——有很多选择。比如你需要举起一块遮光板的时候，需要的是灵活性；而支撑很重的灯具时，你显然需要一个重型的横杆。

支撑接头

不同的支撑管件接头能适应不同的应用（以及预算）。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

反射罩和扩散器

因照明装置正变得越来越专业，大多都是为特殊的目的和效果而设计，所以也越来越多地配备了附件接口。这也包括闪光灯和白炽灯。过去，石英卤化物灯泡的高温使得一些能用于闪光灯的附件——主要是扩散器——无法使用。现在，新的抗高温纤维已经克服了这个限制。最基础的附件是反射罩，也称作反光碟（但是不要和独立反光板混淆），其形状和内表面控制了光的方向和反光输出的强度。

灯具很少单独使用，越来越多的反射罩及其他附件可以直接安装到灯头上

照明中最关键的因素是光线的扩散，而定型的反射罩是控制扩散程度最简单的方法（其他方法包括把灯泡沿轴向移动，以及在灯泡前放置镜头等）。把灯泡固定在反射罩的焦点处，反射罩的抛物面会聚光线。光亮的银色反射罩是最有效的，能产生强烈但硬质的反光。亚光银色面的光线略软一些，反射罩越宽、越粗糙，反射光线越柔和。亚光白色反射罩非常柔和，但是反射光也相对很弱。这种光线有很多不同的名字，比如“泛光”和“软光”等。进一步地，把灯泡正面朝向反射罩，或者在灯泡前面放一个遮挡帽，这样只有反射光才会照到主体上。这使得光线更加柔和，而且产生边缘模糊的阴影。

更柔和的光线需要在灯头前装上一种扩展装置，前端蒙上半透明的材料。这种装置通常称作柔光箱、区域光和窗户光（在欧洲，甚至有摄影师把比较大型的戏称为“炸鱼锅 fish-fryers”和“游泳池”）。这些装置现在大多数都是可折叠的，使用抗高温的纤维材料。当然固定式的、前端装有半透明塑料的铝合金柔光箱也仍然有人使用。

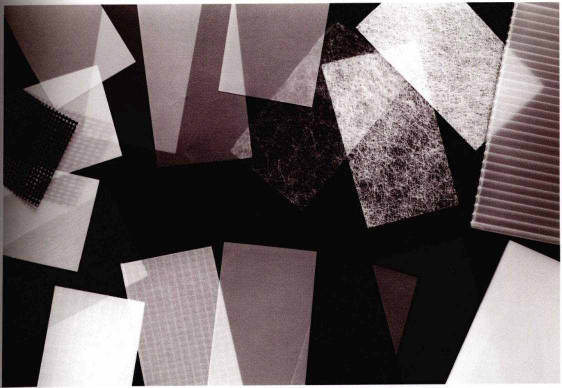
柔光箱

柔光箱在它的正面覆有各种半透明材料，以漫射光线。

灯具术语

很遗憾，关于灯具的术语很不统一。区分光源和承载光源的基座（通常也改变输出的光线）的术语在电影、电视和静态摄影行业并不统一，在厂家之间以及摄影师之间也不统一。大多数人把光源称为灯（lamp），有时候也称为灯光（light），甚至电子管（envelope）或者真空管（tube，灯泡bulb不是一个专业术语）。承载光源的单元被称作头（head）、灯座（lampholder）、灯具（fixture）、接头（fitting）或者照明体（luminaire），但是让人迷惑的是，这里的有些术语同时也用来说明特定的版本。你也会看到有人用灯光（light）来命名其中的任何一个或者全部。

http://geshengyijiu.ctdisk.com



漫射材料

能与柔光箱一起使用的漫射材料非常多。

反射罩

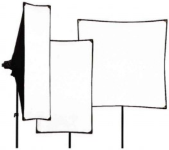
安装到灯具上后，这些反射罩能缩小光线宽度，使其覆盖角度变小。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

反射罩和扩散器

长嘴灯罩

在灯具前安装一个长嘴灯罩，能把光线集中到灯罩指向的方向（其他方向的光线都被网孔遮挡了）。



各种柔光箱

柔光箱能产生类似窗户的光线。它的大小大至是60英寸×60英寸（150cm×150cm）见方，各种尺寸柔光箱都很容易找到。

抛物碟

这种反光碟非常灵活。只要把光源从抛物面的中心移进或者移出，就能改变光的性质。

宽边柔光箱

这些瑞士布朗柔光箱适用于小型和便携式灯具，它们宽而凸出的边框可用于减少杂散光。

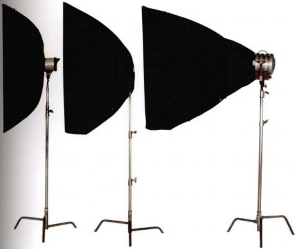
http://geshengyijiu.ctdisk.com

柔光箱上的纱幕

把纱幕罩在柔光箱上，能使发出的光线减弱1挡光圈。

八面箱

这一类的柔光箱的后部是伞状的灯座，这样带来了反射罩和柔光箱的双效便利性。



卫星

大型抛物伞具有无限的灵活性，而中心聚焦的反射罩则为时尚摄影提供了另一种选择。它的光线足够柔和，适合脸部照明，也足够硬朗，能强调衣物的质感。

柔光箱的深度

柔光箱有不同的深度，越深的箱子产生的漫射光角度越窄。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

反光板与遮光板

柔化一个主光同时为阴影补光的基本技术是把光线从主体移开，转而对准一个相对较大的平面，由这个平面将相当部分的光线反射回场景中。这种照明没有通常的照明装置所需要的对光线控制和扩散的精确性要求，所以布置起来快速而容易。任何反射面的关键要素是其表面的反射率，从亚光白色到镜面，这是反射效率和柔化程度的两个相反极端。

利用反射荧幕被动地为阴影补光，这是从微距静物到户外人像等各种规模拍摄活动中的标准方式

反光板的基本形式是某种平板，可以是简单的、手工制作的卡片、聚苯乙烯/泡沫板，甚至是床单。这种平板的主要限制是其大小——为了有效反光，它们必须足够大，但是把它们举高或者撑过头顶会很困难。所以，最常用的反光板是反光伞，它具备直接安装到灯头而且可折叠等优点。除非是几乎不变的影室布置，否则便携性显然很重要。另一种很流行的反光板是手持折叠式圆反光板，它们使用了柔韧的钢制骨架，可以折叠成很小的形状。

遮光板和遮光叶片

用于为镜头遮挡来自直射光线和大面积白色的光晕。它们也能用作一种减光照明——某种意义上是反光板的反作用——为物体增加一些阴影。遮光板通常是黑色卡片，可以用来遮挡光线。遮光叶片是安装在灯具的反射罩前端的铰链式叶片，用来控制灯光覆盖的区域（参见透明和半透明一节）。

摄影灯具

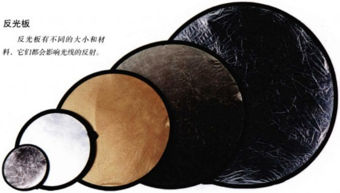
http://geshengyijiu.ctdisk.com

可折叠反光板

收拢时可以扭转成很小碟形的圆形折叠反光板是外景拍摄的标准装备。一个缝制在圆周边缘的弹簧钢箍把镀膜纤维布撑紧，它们可以抓住相对的两边。如图所示可以将反光板扭转并折叠成很小的包装。金色和铜色的版本可以给人像摄影带来一些暖调。

反光板

反光板有不同的大小和材料，它们都会影响光线的反射。



反光伞

内表面铺有反光材料的反光伞也有很多种类，它们可以很方便地用于影室或者外景的布光。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

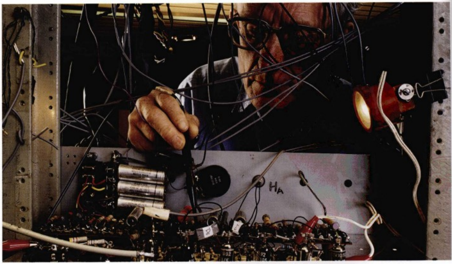
特效灯

后面几页介绍的这些不同的光源并不能直接归入任何标准类型中。它们只是偶尔使用，或者为了某种特效，或者为了增强某种普通的装置，或者在某些情况下成为摄影的主体。数码相机使得试验任何光源都变得很容易，因为你可以随时检查结果，从而消除了任何不确定因素。

非常特殊的灯具，甚至非摄影用光源，有时候却能产生令人吃惊、不同寻常的结果

微型从属灯

这些简单的微型闪光灯可以用红外线或者主控灯的光线触发，主控灯可以是相机机载闪光灯、影室交流供电闪光灯或者手持触发装置。它们的特别灵活之处在于可以放在普通灯具很难触及的任何位置，比如这台早期计算机的内部电路板处。



微型灯

微型从属闪光灯，隐藏在这台工作中的原始计算机里。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

微型LED闪光灯

使用白色LED的微型口袋闪光灯到处都有，它的重量极轻，甚至你的手机里可能就有这个功能。我总是随身带着一个这样的小东西，主要为了检查相机感光器和低通滤镜的灰尘，但是如这里所示，它也能当作一个应急灯使用。这是缅甸一座洞穴寺庙的深处，我正在做一次事先侦查，身边没有带其他灯光，主体的重要性也不值得我回去取灯光。不过幸好我带了三脚架，所以我把曝光设为自动挡，把LED放在祭坛剥落的地方，白平衡也设为自动，结果还是可接受的。

口袋灯

右边是微型的LED口袋灯，而左边是它照亮的一座黑暗的佛教寺庙。

紫外灯

虽然紫外线从其定义来说是不可见的，但是大多数紫外灯所发出的不同波长的光线中，至少有一部分是可见的。你所见的与拍摄所得并不完全一样，但是感光器记录的紫外线色彩介于紫色和蓝色之间，随光源波长和曝光（短时曝光更为饱和）而不同。强紫外光源的特征是它在某些材料上产生的荧光效果。由于现代洗涤剂中含有荧光增白剂，白色纤维布通常会显现强烈的蓝白色。其他的染料可能产生更为夺目的效果，比如证券印刷。比较弱的紫外光源，比如日晒灯，只会在照片里显得比眼睛看到的更蓝一些。曝光比较难以测量，但是你可以从自动曝光入手，在LCD屏幕上检查拍摄结果，并依此调整。

UV光

紫外线的荧光效果在实验室中可以用来寻找这座埃及浮雕局部的修补痕迹。左边是普通闪光照明，右边是紫外光照明。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

激光

激光

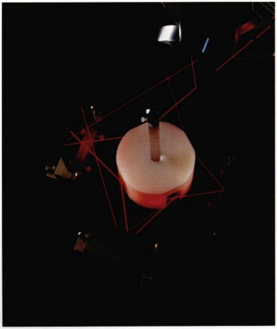
激光的波长是极端受限的，这与激光器中使用的材料有关。最常用的是氦氖激光器，它发出的是红色光。激光是无法过滤或者改变颜色的，因为它的波长非常单一。激光束几乎是完美平行的，无论反射多少次，都不会扩散。扩散激光的方法是使激光束通过一组镜头或者多面折射体，比如某些塑料或者液体。如果你让激光在一个表面形成一个图案，拍摄到胶片上的结果就是一组线条构成的图案。要拍摄激光束的路径，可以让其穿越烟雾，微小的烟雾颗粒的反光能显示激光的路径。如果你在一个纯净的环境里拍摄激光束，也许不能使用烟雾，因为烟雾会损坏娇嫩的光学表面。这时候，你可以用一张卷烟纸挡住激光，然后沿着光束的路径移动，用长时间曝光拍下卷烟纸反射的明亮移动光点构成的轨迹。同紫外光源一样，曝光基本上是一个猜测的过程，你可以从自动曝光开始。

拍摄激光

一次实验室试验中使用氦氖激光作为测量干涉仪。在长时间的曝光中，为了显示激光束，向这个装置喷射了一些烟雾。等烟雾散尽后，又用闪光灯单独曝光了一次。

偏振光

与阳光不同，摄影灯具发出的光线不是自然偏振的。但是，只要盖上一层偏振材料，它就能发出偏振光线。如果这样的话，镜头前面的偏振滤镜就能照常减弱非金属表面的反光了。更有趣的是，正交偏振能用来显现某些塑料的应力效应。最有效的

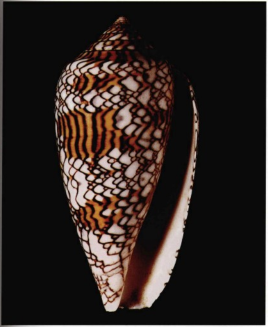


http://geshengyijiu.ctdisk.com

方法是采用偏振背光，即在光源上覆盖一片偏振片。偏振片和偏振滤镜都会减弱光线强度——减弱程度与材料有关，大约各自减弱1.5挡左右。在正交偏振的背光下，背景会显现白色到深蓝紫色之间的某种色彩，具体与两片偏振材料的相互角度有关。如果物体很小而背景较大，这还会影响曝光（如果背景是白色的话，则也可能会产生光晕）。

贝壳

圆锥体的贝壳，有光泽的表面。左边的照片用区域光以正常方式拍摄，右边的使用同样的光线，但是在灯光之前增加了一片偏振片，同时在镜头前使用了偏振滤镜。



特殊灯具

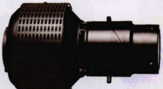
摄影专用的特效灯有很多，其中包括球灯、灯棒、微型灯和小型聚焦投射灯。

球灯

也称作“气球”，可以装在标准灯具上以提供漫射效果。

灯棒

灯棒配有可拆卸的反射罩，可以放在某些物体背后等标准灯具难以摆放的地方。



聚焦灯

旋转灯头，聚焦光束可以精确地投射在主体上，并产生清晰、深刻的阴影。

微型灯（Picolite）

配有简单长嘴灯罩的微型灯。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

相机调校 110
把影调分布到色域内 112
改变明亮度 114
改变对比度 116
表现阴影细节 118
视觉与高动态范围 120
高动态范围与写实性 122
包围曝光与Photoshop混合 124
专用合并软件 126
HDR影像 128
生成HDR影像 130
影调映射方法 132
带曲线的影调映射 134
高级HDR曲线调整 138
预览HDR影像 140
选择合并方法 142
错时的日光 144
多层次照明 148
数码光晕控制 150
数码雾霾 152
合成阳光 154
QTVR的用光 156

http://geshengyijiu.ctdisk.com

第五部分

数码用光

从伦布朗到德加，用光都是这些画家眼中最至关要的东西。而摄影，在传统上与此有着直接的联系。区别是——或者说曾经是，我就要探讨这个问题——画家会分析光线的效果，然后寻找用颜料再现这个效果的方法，而摄影师则捕捉光线的现成形象。换句话说，这是构造和接受的区别。不过，相对于过去，这个区别现在已经不那么准确了，因为数码摄影为光线到影像的演绎带来了极为丰富的控制手段。

这些手段中，大多数都是在电脑上的后期处理。但是随着数码工作流程越来越一体化，了解后期能做些什么往往有助于决定如何拍摄。一个明显的例子是如果你知道后期需要在电脑上微调白平衡的话，前期就应该拍摄 RAW 格式。另一个例子是把相机固定在三脚架上，以一个固定的曝光间隔拍摄一组照片，然后在后期把它们组合成高动态范围影像（HDRI）。

实际上，高动态范围影像（HDRI）占据了本章很大的篇幅——比最初预期大很多。作为一个广受关注的新技术，HDR 已经改变了很多摄影师考虑光线与用光的方法。从根本上讲，软件能把一组涵盖几乎无限明亮度范围的影像合并为一个单一文件，然后将这个文件处理后获得能真实再现所有重要影调的常规数码影像。我自己在某些类型的拍摄中运用这种技术已经有一段时间了，而且在运用中很快意识到，随着软件工程的飞速发展，没有人能准确预计它将来在摄影中应用的方式。在本章中，你也许并不需要了解深层次的技术原理，但这是摄影中一种正在崛起的新力量，值得你在书架上为它保留一些空间。HDR 作为一种扩展感光器动态范围的方法，会对数码摄影产生影响。现在，影像对准技术正在不断改进，这是通往合并手持拍摄影像的重要步骤。早晚有一天，电脑上能做到的，在相机里也有可能做到。和数码摄影的其他方面一样，这一切都在不断发展中。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

相机调校

除了如何在拍摄时选择曝光和白平衡之外，还有一些关于相机如何捕捉和显示色彩的细微问题需要考虑。我强调细微，因为在很大程度上，数码相机、电脑、显示器和软件已经相当完美地一体化了。色彩管理是确保从相机到打印机等各种设备之间以同一种语言相互交流的基本方法，过去几年里，人们已经投入了巨大的努力，使得这一切在不需要用户太多干预的情况下在后台完成。

精确照明的关键是确保相机完全按照你所期待的方式，以及软件能够读取和处理的方式记录色彩和影调

尽管如此，依然有两个方面需要注意。第一方面是基本的设置，另一方面是在整个影像需要完全精确的色彩时的精确调校。基本设置的关键是在同一个色彩空间下工作。色彩空间决定了色域，也就是一台设备——相机、计算机或打印机——能够处理的色彩的范围。通常，选择是很简单的，因为大多数相机在 Adobe RGB（1998）或者 sRGB 下工作。前者的色域更加宽广，通常是专业的选择。后者的色域略为狭窄，但是如果影像不需要经过大量的 Photoshop 处理，直接送到打印机的话，则具有一定的优势。不管怎样，无论你在相机菜单里选择了什么，都应该在 Photoshop 或者任何随后使用的编辑和浏览软件里选择相同的色彩空间。

相机调校则是另一回事。这需要拍摄一张所有色彩值都已知的色板图片，然后制作一个专用的配置文件。这是一个 Photoshop 和其他软件能够读取的小文件，它包含了一组指令，能对相机记录的色彩和真实色彩之间的微小偏差进行补偿。听起来这是一个完美的、傻瓜式的获得精确色彩的好方法，所以应该每次拍摄时都采用。实际并非如此，因为对大多数情况来说，这个调校太过精确，也只能适用于情况完全一致的照明条件。调校过程在这里会一步一步地展示，调校结果是可靠的，但是关键的是记住，调校的目的是除去所有的偏色。灰、白、黑会还原成纯粹的中性色，但是在真实世界里，我们更喜欢低空太阳的暖色调和混合灯光的色彩（参见前面的章节）。真正需要调校的地方是室内摄影，特别是拍摄必须精确还原现实的主体，比如产品样本、时装和艺术品。归根结底，你需要在精确测量和主观评判之间进行取舍。

标准色板

GretagMacbeth Color Checker 是无可争议的摄影标准色板，其每一种色彩都经过仔细打印并测试。这是多数情况下使用的一种。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

为一幅艺术作品调校

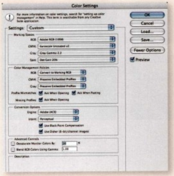
为了拍摄这幅德国艺术家迪特尔·罗特（Dieter Roth）的油画，我使用了一块更加复杂的色板。这块ColorChecker DC色板是GretagMacbeth专为数码摄影而设计生产的，具备117个颜色，包括了一组炫彩色块。

现场拍摄色板

在现场把照明安排好之后，把 ColorChecker 色板放置在准备放置油画的地方，拍摄色板。

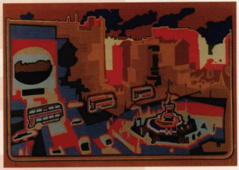
在调校软件中打开色板照片，这里使用了 Pictographics 的 inCamera 3.1 软件。这个软件能精确定位各个色块，从而半自动地生成配置文件。

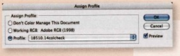
把配置文件保存到适当的配置文件夹里。



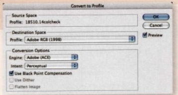
在 Photoshop 的颜色设置对话框里，确保工作空间和颜色管理方案如图中所示设置。

然后，在 Photoshop 中打开已经拍摄好的油画照片。





通过"编辑→指定配置文件"来应用这个照明状态的已保存配置文件。我通常使用我的影像文件名作为配置文件的名字。



最后的重要一步是把这个应用后的配置文件转换到工作空间（已经设置为 Adobe RGB (1998)）。

最终的结果

手工调整色彩在任何情况下都不可能获得全色域的精确色彩，相机调校也已经使它变得不再必要。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

把影调分布到色域内

如果，在大多数情况下，你忽略了使用色板调校相机的复杂操作，那么优化影像的第一步就是选择最暗阴影和最亮高光的值。通常，我们把最暗影调的值设置为略高于纯黑色，把最亮影调的值设置为略低于纯白色。对这个简单操作的另一种理解是尽可能均匀地把影调分布到色域中。

在任何影像中优化照明的最基本操作是设置最小阴影值和最大高光值

不同的软件有不同的方法，但是通常都会用到直方图，比如Photoshop中的色阶。直方图显示了完整的色域，从最左边的0,0,0黑色到最右边的255,255,255白色。如果拍摄的影像对比度较高，很可能会损失阴影和高光细节，并完全占据了整个坐标范围。如果，如这里的例子那样，影像的对比度较低，它的直方图就只局限在坐标系的一部分。这意味着最暗的阴影并不是深黑色，最亮的高光也不是纯白色。也许你愿意保留这种效果，但是更多情况下，需要把这个影调范围扩展到整个色域，在后续的调整中通过中间影调来调节明亮度。

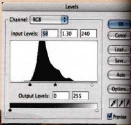
如果你使用Photoshop进行后期处理，可以拖动黑场和白场滑块，使它们靠近直方图的边缘，单击OK然后重新打开色阶，看一下效果。此外也有一些有用的自动和半自动操作流程，我们会在这里描述其中的一部分。其他影像编辑软件，比如相机厂商自带的软件以及PhaseOne Capture One和Apple Aperture这样的独立工作流软件都提供了类似的工具。

优化低对比度影像

我故意选择了一幅用RAW格式拍摄的低对比度影像来演示设置黑场和白场的各种可能。高对比度影像的问题不同，需要其他工具来处理，包括HDR技术。

原图

原始图片拍摄的是威尔士的一座农舍，很显然对比度很低，因为空气中有雾霾，另一个原因是使用了远摄镜头。而且由于镜头对着阳光，因此受到了一些光晕的影响。



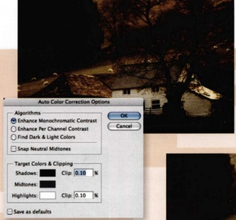
手工色阶调整

直方图几乎所有的值都簇拥在中央区域，这是很典型的低对比度影像。这里，通过眼睛直接观察（并利用Alt键来显现被截断的区域），手工调整左边的黑场和右边的白场。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

自动颜色校正

通过色阶对话框进入Photoshop的自动颜色校正选项，这是一个更快速的自动化操作方法。它提供了3种操作选项：增强单色对比度（这里选中）、增强每通道的对比度和查找深色与浅色。效果接近且略强于手工调整的结果。



在 RAW 格式下工作

如果以RAW格式拍摄，就像这个例子那样，那么更加合乎逻辑的设置黑场和白场的地方是RAW转换器。这是Photoshop的RAW转换器，所有的滑块都选择了自动。画面中红色区域是高光截断警告，结果显然比这里尝试的任何其他方法都要明亮很多。

自动调整每通道颜色

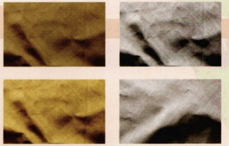
增强每通道的对比度选项针对每个通道（红、绿和蓝）单独调整，能获得最大的对比度提升效果，但是很显然可能会产生色彩偏差。

RAW 格式下手工调整

对于这幅图片来说，手工调整似乎比自动的效果更好一些，当然归根结底每项调整都是依据各人的不同品味。

自动调整深色与浅色

查找深色与浅色选项能自行查找最暗与最亮的色彩，其效果与使用滴管的结果一样。



注意偏色主体的自动调整

如果你使用自动调整的话，需要小心处理那些有整体偏色的影像。这幅金色反光材料的放大影像在增强单色对比度算法下很正常，但是在增强每通道对比度和查找深色与浅色算法下却完全丢失了色彩。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

改变明亮度

确定了影调范围的两个端点之后——首先完成这一步非常重要——我们可以继续在整体范围内调整明亮度和对比度。通常调整的方法是在直方图里拖动中间滑块，或者更精细些，调整曲线的形状。为了更加清晰些，我们把这些内容分成两部分：这一页里讨论简单的明亮度调整，后面谈论通过两个调节点调整对比度的复杂方法。

第二步是评估并在需要的时候调整明亮度，选择技术会带来一些细微的不同效果

也许有些重复叙述了，但是恰当的操作流程应该把明亮度调整限制在已经设定的影调范围之内，否则影调的高端或者低端就有冲出范围的危险，造成高光被洗白或者暗部被阻塞的后果。在 Photoshop 的曲线对话框里，如果曲线的两端锁定在两个角上，黑场和白场就能保持固定。在色阶对话框里的操作是类似的，要改变影调范围，可以沿着坐标把滑块拖出角落。

右边的照片是在一处街边市场拍摄的一个银制碟盖。首先我们来看一下直方图中黑场和白场的位置。如图所示，在右部高亮区域有很轻微的细节丢失，但是还算可接受。最基本的明亮度调节是把中间点向左（更暗）或者向右（更亮）移动，色阶中的中间滑块正是起这个作用的，而曲线对话框中的等效操作是在中间水平线上移动。看一下这步操作完成后的直方图：左右滑块保持不变，但是影调更多地分布到了中间区域。

曲线对话框提供了更加细微的调整明亮度方法。调整时选取曲线上更加靠近低端暗部的点，使得调整结果更加偏向暗部，结果曲线的形状略有不同，低端部分更加鼓起。同样的，选取曲线更加高端的点会使得结果更加偏向高光：这样处理起来更加灵活。

简单曲线调整的细微差别

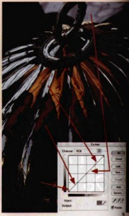
这里展示的区别是很细微的，但是根据你更偏向影调范围的哪个部分，这些区别可能是很重要的。

黑场和白场设置

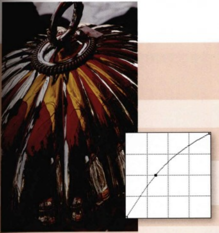
起始点是第一步操作的结果，黑场和白场设置完成，影像的对比度相当完整，高光警告显示有少量高光被截断成纯白色。

曲线上的检查点

点击影像不同区域能显示它们在曲线上的不同位置，这是继续调整之前很有用的一个步骤。你会注意到，位于画面上部焦外背景的灰色区域，实际上正处于曲线的中间点。然而经验告诉我们，这个区域应该更亮一些，所以很显然整个影像需要提亮。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

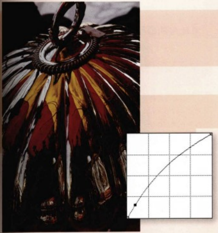


偏向亮部曲线

如果反过来，你希望保持暗部较暗，却更关注把黄色提亮，那么调整曲线中较高端的点就是一个更好的选择。

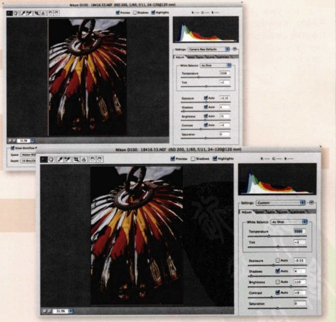
中间影调曲线

这是基本的调整——把中间影调向左调——与色阶中把中间滑块向左拖动的效果等效。中间值的变化最大，其他所有值的变动与它们和中间影调之间的距离成比例。



偏向暗部曲线

把一个靠近曲线低端的点向左移，使得暗部的提亮程度大于亮部影调。如果你觉得影像的阴影细节有问题，就应该使用这种调整方法。



在 RAW 转换器中调整明亮度

RAW 格式影像的明亮度也可以在格式转换时进行调整，这里使用了 Photoshop 的 RAW 转换器。明亮度滑块（等价于色阶中的中间滑块）旁的自动选项没有选中，因此可以手动调整。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

改变对比度

在已经设定的黑场和白场范围内改变对比度是曲线的另一个作用，但是需要至少两个调整点。这是明亮度调整的一个变形，把曲线的一部分向一个方向拖动，同时把曲线的另一部分向相反的方向拖动。典型的提升对比度的曲线是轻微的S形，较亮的区域调整得更加明亮，较暗的区域则更加黑暗。降低对比度的曲线则正相反——提亮阴影并压暗高光。

在已经决定的影调范围之内，较亮和较暗影调之间的差距可以控制

多云天的对比度

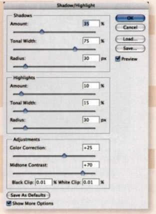
这个例子里，只需要对特定影调范围的对比度进行调整，其他区域则被保护。即使在自动设置了黑场和白场之后，沉闷的天气依然要求提升对比度，但是我们真正需要的是植物和树木所在的中间到暗部影调的更高对比度。玻璃屋顶有过于明亮的危险，所以需要特别小心处理。

原片

优化前的原始影像，沉闷但是比你预期的整体对比度要更大些。

另一种方法

处理对比度的另一种完全不同的方法是Photoshop的阴影/高光命令。这条命令的本意是提亮阴影，压暗高光，从而降低对比度。但是，如果把中间调对比度滑块大幅度提高（到+70），我们实际上可以用它明显地提升对比度。



对比度的级别

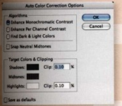
这里我们继续处理同一幅影像，看一下当我们提升和降低对比度时会发生什么。

原片

这是与前两页相同的起始点。因为我们同样需要整体明亮度的提升，所以对比度曲线会向左偏移。

数码用光

http://geshengyijiu.ctdisk.com

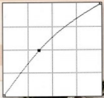


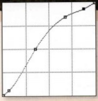
黑场和白场设置

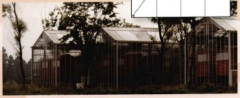
黑场和白场都使用自动选项设置（Photoshop 的色阶和曲线对话框都有这个选项）。

明亮度提升

第一步是提升中间影调的明亮度。这并不会影响对比度，但是会使得玻璃屋顶的高光略显过度。

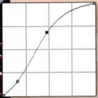






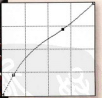
对比度提升

在曲线低处选取一个点，将其轻微向右拖动，使得绿色和棕色部分的对比度有所提升。但是这使得高光更加明亮，为了补偿这个倾向，我们在曲线的高处选取两个点，适当降低高光区域的对比度。最终的曲线整体上是高对比度的 S 形，但是在接近顶端处有一个保护性的凹陷。



高对比度

在曲线高光处大幅度左移，同时在底部阴暗处小幅度右移，结果是高对比度的效果，而且整体上比原始影像更加明亮。



低对比度

低对比度的曲线选取了类似位置的两个点，但是移动方向正相反。同样地，为了获得整体明亮度的降低，低处的点大幅度左移，高处的点则小幅度右移。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

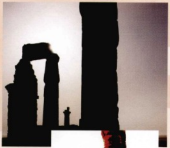
表现阴影细节

曲线调整相对比较容易理解，显示的图案是很直观的。从阴影（左部）到高光（右部）的影调范围在明亮度上逐步升高或者降低。最新开发的技术借用了在锐化（以及模糊等）操作中使用的算法。基本的原理是滤镜技术，它寻找每个像素四周的相邻像素，并根据该像素的值调整相邻的像素值。基本的参数是每个像素周围的半径，这是软件提供的关键选项。因为需要分析每一个像素，而且像素的修正值相互重叠、相互影响，所以整个过程相当复杂，而且很显然与影像的尺寸有关系——高分辨率影像中20个像素半径的效果比低分辨率影像中同样半径的小。用户界面很容易操作，但是效果很难预测，所以这些过程需要不断尝试并在屏幕上判断效果。其优点是在后期处理中需要改变明亮度时，这提供了一种与曲线操作截然不同的方法，关键之处在于它们能把操作局限在某个特定范围的值之间——而且没有手工选择区域所带来的不自然的危险。实现这种操作最常见的软件是Photoshop的图像＞调整菜单里的阴影/高光工具。它最有效果的应用是处理图片的阴影区域，原因是很显然的（虽然在前面两页中我们已经看到，中间调对比度控制是调整由阴影与高光滑块确定的影调区域的一种有效方法）。位深度是一个重要的因素，因为对像素值的调整可能会相当大。所以我们当然会推荐采用每通道16位。特别需要注意的是，不要沉迷于过度明显地显露阴影细节，不要总是把中间调对比度滑块推向极限——否则，结果可能会很虚假。

使用曲线调整之外的软件技术，可以选中并展开影像动态范围的低端部分

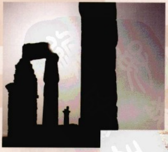
阴影细节的提示

在这幅努比亚的古埃及寺庙影像里，我想通过远处小人物和前景砖石背光的幽影，表现一种浪漫的、东方色彩的感觉。但是，画面的成功很大程度上依赖于在砖石阴影处保留一些细节。同绘画一样，观众需要了解一些主体结构的内容。



剪影

这个处理效果里，只有硬朗的阴影，没有细节。阴影截断（在Photoshop的色阶命令中，按下Alt键并点击黑场滑块）显示了哪些部分的细节丢失了。



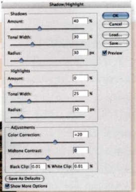
谜一样的阴影

一个破坏性较低的处理，目的是在阴影区域保留一些细节——不足以看清，但仍然可见。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

拆船工人

这是一组印度古吉拉特邦拆船工人的报道摄影中的一幅。

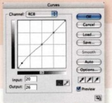


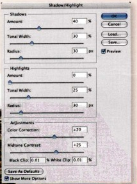
原片

这张照片面向太阳拍摄，如你所见，它拥有高对比度、光晕和很好的空气感，基本上可接受。然而，如果能进一步展开阴影细节会更好。

用曲线展开阴影

传统的方法是使用受控的曲线，集中调整画面中部泥地里的铁块和工具。中间和高光点固定，只提亮了暗部区域。结果在整体上未必改善，因为整体对比度的减弱恶化了影像上部已经存在的耀斑。





阴影 / 高光工具

仅仅提亮暗部（但是其他部分不变）的效果相当不同，前景阴影的影调得到了很好的区分。然而，暗部到中间影调遇到了曲线调整时的同样问题——右边站立的人最为明显。

阴影 / 高光加上对比度

进一步的调整带来了不同：中间调对比度滑块右移了+20。这提升了被阴影滑块选中并调整的暗部区域之上的中间影调的对比度。结果是如原片一样良好的对比度，同时很自然地展开了阴影部分的细节。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

视觉范围与高动态范围

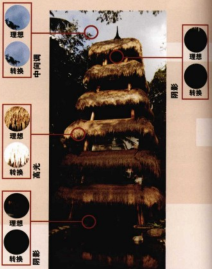
我们曾经介绍过动态范围，它包括两个概念。概括地说，其中第一个概念是动态范围影响场景、记录设备和显示介质。这三者是相互联系的，而且当动态范围很高时会成为关键因素。HDRI，全称是高动态范围影像（High Dynamic Range Imaging），它是捕捉和显示宽广明亮度范围的一种方法，或者说是一组操作过程。“宽广”的意思是其跨越的范围接近我们的视觉范围，并远远超过了摄影的常规范围。下一页的表格给出了各种场景、设备和显示器的动态范围对照，这三方面必须放在一起看。比如说，即使一个设备（感光器）能够捕捉一个高动态范围，如果影像显示所用的介质（屏幕、纸张）不能应对这个范围的话，也没有意义。当考虑高动态范围及其特殊影像处理技术时，我们必须全面考虑这三个方面：场景的范围是否是HDR？是否能够在一次曝光中捕捉还是需要多次曝光？是否有满意的方法把这个高动态范围影像转换到显示介质的动态范围？

直到现在，眼睛与大脑和摄影影像之间对于明亮度的感知能力的巨大差距依然无法调和

第二个概念是眼睛处理动态范围的方式与摄影截然不同。这需要进一步的解释。在我们讨论HDR这个数码影像最主要的创造性能力之前，需要完全熟悉我们感知明亮度的方式。实际上，摄影在技术上正是要靠拢这种感知。典型情况下，眼睛在场景里以无意识的方式快速闪动，这种方式称为扫视移动。扫视的次序与场景中感兴趣的元素有关，所以因人而异。这里我们只考虑明亮度差异。通过快速调节瞳孔，眼睛能够改变其感光能力，所以虽然盯着一小块区域看的话，眼睛的动态范围很有限，但是它能把很多明亮度差别很大的区域“叠加”，以获得一个高动态范围的整体影像。我们在第一部分中已经看到了这样的一个例子。这一切虽然很迅速，但依然是一幅“记忆中的”影像，所以它与一幅单独的摄影影像没有直接的可比性。

眼睛怎样处理对比度

这个高动态范围场景包含了直射阳光下的高光和屋檐下深深的阴影。这种场景无法用一次曝光在胶片或者感光器上满意地记录，但是眼睛却能很容易地看到这一切。



明亮度范围

圆圈勾出了眼睛在一次聚焦移动中的大致观看点。每一对圆中，上面部分显示了这小区域的理想明亮度（眼睛记录到的），下面部分显示了在一幅普通低动态范围的影像中，为了顺应场景中的其他区域所需要的转换。结果是，高光部分需要曝光过度才能配合阴影，而阴影部分则需要曝光不足才能配合高光，在影调的中间区域，所需的转换很轻微。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

根据高光曝光

这是反转胶片的方式，也是数码感光器单次曝光拍摄低动态范围（每通道 8 位）格式的方式。高光被保留了，代价是阴影部分受到了损失。

中间影调折中曝光

根据中间影调曝光同时破坏了高光和阴影，但能把中间影调还原成其应有的样子。

结合两者的优点

捕捉并压缩整体影调范围能保留高光和阴影。具体技术会在随后几页讨论，在这个例子里，需要两次拍摄，一次拍摄高光，另一次拍摄阴影，然后处理成单张 HDR 影像。

我们已经看到，胶片在一次拍摄中能捕捉的动态范围很有限，这个问题暂时还没有办法解决。黑白负片的适应性最强，而彩色反转片（特别是柯达克罗姆）则非常有限。一个重要的后果是，几十年来某些技术上的失败已经转变成为完全可接受的“摄影式”影像，比如强烈带光晕的高光、以及黑色的剪影。在 19 世纪发明摄影术之前，这些从来都不代表艺术，但是现在都已经被广泛接受。除此之外，因为摄影并不仅仅是正确的技术，这两种视觉效果已经成为摄影艺术的一部分。当然还有其他的，比如焦外模糊，但是这里我们将局限在光线的范畴内讨论。这些效果能强化影像，增加气氛，甚至能带来“真实感”。

动态范围

场景（sc）设备（dv）或显示（ds）		比例	指数	EV值
dv	每通道32位影像格式：潜力范围	无限	n/a	n/a
sc	包括光源（比如太阳）的高对比度场景	100000:1	216~217	16~17
ds	每通道16位TIFF：潜力范围	65636:1	216	16
dv	人类眼睛的一般工作范围	30000:1	215	15
dv	14位高端CCD拍摄的每通道16位RAW	16384:1	214	14
dv	12位CCD拍摄的每通道16位RAW	4096:1	213	12
sc	高对比度场景中阳光到阴影 （阳光下的白色到阴影下的黑色）	1600~2500:1	211	大约11
sc	普通对比度场景中阳光到阴影 （阳光下的苍白皮肤到阴影下的植物）	1000:1	210	10
ds	活动矩阵显示器	350:1	28+	8+
ds	每通道8位JPEG/TIFF：潜力范围	255:1	28	8
ds	典型的CRT显示器	200:1	27~28	7~8
ds	光洁的纸张	128~256:1	27~28	7~8
dv	固定在场景某区域时的人眼范围	100:1	26~27	6+
ds	亚光纸张	32:1	25	5

http://geshengyijiu.ctdisk.com

高动态范围与写实性

HDR 影像包含了一组技术，其最终目的是把范围宽广的影调压缩成能正常显示的影像格式——这实际上意味着在普通的打印机或者显示屏幕上输出。到底什么才是高动态范围影像，这个判断的标准并不一致。按照最严格的定义，它是指明亮度范围超过每通道 16 位的 TIFF 文件所能处理的 66000:1（对于 Photoshop 的 16 位格式，只有 33000）的影像。所以一般认为每通道 32 位才是 HDR 影像的文件格式。这当然包括了那些包含主光源的影像，比如正对太阳的风光。也有人把使用 14 位 CCD 感光器的高端相机的 RAW 格式影像当作 HDR，甚至有人把标准的 12 位 CCD 感光器拍摄的 RAW 也当作 HDR。这些定义都有其合理性，不过在本书中为了区别不同的定义，我用小写的 "high dynamic range" 或者 hdr 来指称宽松定义的高动态范围影像，用大写的 "High Dynamic Range" 或者 HDR 来指称严格定义的 32 位浮点格式的高动态范围技术。

HDR 技术能解决一个古老的摄影问题，但是对于习惯于传统摄影照片的观众来说，它看起来不怎么真实

所有这些不同的方法中，大多数需要用不同的曝光值拍摄多次，而结果则是一幅在明和暗两端都没有截断的影像——包含了所有影调的照片。这听起来很理想，但是考虑到人眼的工作方式，这种影像实际存在着矛盾。一方面，它显示了我们在真实场景中仔细观察所能看到的一切，但是另一方面，它所显示的内容比我们简单的一瞥所见的要多得多。换句话说，根据观众的观念、视觉经验和期望值，它比传统的照片更加真实也更加不真实。把一个 HDR 影像的影调映射到可展示的 8 位格式时，有很多不同的算法，而且软件还提供了很多用户可选项。我会在影调映射方法一节中来讲述这一点，但这使得情况进一步复杂。

实际上，一幅照片对于场景的动态范围所能做到的最好结果是再现我们对现实的感受。这意味着对于高动态范围，让高光过度、暗部形成黑色剪影的压缩记录方式，以及保留每一个细节的扩展"数码"记录方式，都是真实生活的合理诠释。对大多数人来说，最合适的处理方式是这两者之间的某种折中，这也是为什么数码影像中有很多种不同的处理高对比度的方法。归根结底，高动态范围影像需要你自主的评判，而这显然超出了简单的技术范畴。

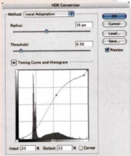
HDR 花园

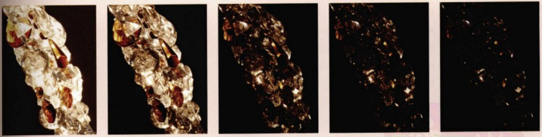
从遮阳棚下面拍摄的这个花园，能看到明亮的阳光场景。随着你的眼睛从某个细节看到另一个细节，整个画面看起来很自然。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

正常与HDR

这个吊灯上水晶的高对比度影像的动态范围高达6000:1，这是最明亮的闪耀高光与最暗的阴影的明亮度比值。换一种说法，两者的差距大约在12挡~13挡EV之间。不采用任何特殊方法的情况下，无论是拍摄胶片还是8位数码的TIFF或者JPEG，总有些细节无可避免地会丢失。在下面这组8位影像中，最左边的（6s，f/32）保留了所有阴影细节，但是高光毫无希望地过度了。最右边的（1/4s，f/32）保留了高光，代价是所有的暗部细节。中间的影像在两端都有些损失，但是这又有什么关系呢？左边第二幅照片（3s，f/32）也许是最能接受的，单从对比度来看，很少有人会认为这幅照片有什么问题。HDR软件能把这样的一组照片合成到一个单独的影像文件中，然后在保留所有细节的情况下进行输出，从而改变了高对比度场景的处理规则。软件处理的结果在右边大图中显示。这里，所有的影调都捕捉到并显示出来了，非常清晰。但是对于大多数习惯于传统照片的观众来说，这个结果显得很生疏。





什么才能称作HDR

定义	每通道位深度	比例
高动态范围	32位浮点（96位RGB）	无限
临界	16位TIFF（48位RGB）	Photoshop中33000:1
临界	高端14位CCD相机的RAW格式	16000:1
低动态范围	标准12位CCD相机的RAW格式	4000:1
低动态范围	8位TIFF或者JPEG	255:1

http://geshengyijiu.ctdisk.com

包围曝光与Photoshop混合

毫无疑问的是，所有处理和显示高动态范围的技术中，拍摄部分是相同的。我们已经看到，有很多光照情况超越了单张胶片或者数码感光器的记录能力，而且数码因为感光器的线性反应曲线而使得这个问题更为严重。然而，只要场景里没有移动的物体，就完全可以通过多次拍摄来捕捉整个范围——换句话说，即采用包围曝光。一旦你拥有了数据，就可以选择用什么方法把它们合并成一个单幅影像。

处理高动态范围的关键数码技术是包围曝光，然后把它们合并成一个单幅影像

根据相机的功能，包围曝光可以手动也可以自动完成。无论哪种情况，有一点都很重要，那就是把相机固定在三脚架上，确保从第一张开始所有的画面都是固定的。通常使用三脚架的注意事项这里同样适用：三脚架必须稳固，尽量避免接触相机和三脚架造成轻微的震动（建议使用快门线）。如果镜头具备防抖功能，那么要把这个功能关闭。相机的LCD高光警示和直方图能够帮助你确定曝光的范围。前者帮助你设定曝光的下限，也就是没有高光警示的曝光；后者帮助你设定曝光的上限，也就是使得直方图的最左边与坐标左边界之间留有间隙。如果你觉得有必要比正常情况保留更多的暗部细节，可以进一步扩展曝光过度那一端的曝光量。在实际拍摄中，通常从最短曝光开始包围比较方便（保留高光），然后逐步增加曝光时间，获得一幅幅逐步增亮的影像。作为一个经验法则，相邻两幅之间的曝光差应该在一挡或者两挡光圈值，当然最佳的差值与你随后使用的HDR混合技术有关，这需要一些经验。不管怎样，如果你有疑问，那么就选小一点的差值多拍一些，关键是最大限度地保留数据。

这些技术需要把相机架在三脚架上进行操作，所以通常有足够的时间来手动包围曝光。尽管如此，有些相机的自动包围曝光功能可以设定很宽的范围，这不仅可用于这样的自动拍摄，而且由于一旦设定之后，拍摄非常简单而且快速，所以在没有三脚架的场合也值得尝试一下。

手工DIY混合不同曝光的影像很容易，但是非常耗费时间。最简单也最容易上手的方法是在Photoshop里把一幅影像粘贴在另一幅影像之上，然后使用橡皮擦把下层细节较好区域的上层影像擦掉。换句话说，如果较暗影像在较亮影像的上方，那就把阴影部分擦掉。更过程化的方法是把曲线调整和特定的图层模式混合起来。通常，正片叠底模式可用来混合亮部高光细节，滤色模式可用来混合暗部阴影细节。用一个例子来说明更加易懂些，请见下一页附图。

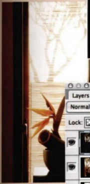
不用三脚架包围曝光

手持拍摄一组照片会带来一个显然的问题，每幅画面都会轻微不同。但是如果这个拍摄很重要的话，这只是意味着在后期要花上更多的时间。如果画面只有轻微的偏差，Photomatix这样的专用混合软件常常就能解决问题，否则的话，只能在后期靠眼睛用手工来调整对齐了。最大的困难是转动：旋转影像使之对齐比水平或者垂直平移对齐要难得多。常用的方法是把一个影像复制在另一个之上，把透明度降低为50%~70%，使两幅影像都能见到，然后在屏幕放大倍数不低于100%的情况下，移动上层图像，使两者对齐。对齐两幅几乎相同的影像实际是一个图像识别问题，而且图像拼接程序已经能很好地处理这个问题，所以我们可以期待将来有厂家能把这个功能内置到相机内。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

在Photoshop里DIY混合

这是一个虽然艰苦但是值得尝试的技术，适合于偶尔的使用。但是如果你经常进行这样的曝光混合，下一页介绍的专用软件是一个更有意义而且并不昂贵的投资。

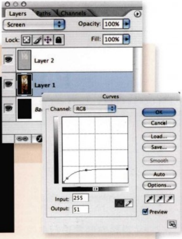


从暗部影像恢复亮部

对顶层的暗部影像进行相反操作，应用这条曲线使之只保留亮部区域，然后把混合模式设置为正片叠底。

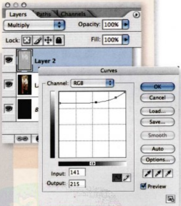
3 次曝光

没有任何补光的窗户照片。3 次曝光各自覆盖了不同的、相互重叠的一部分影调范围。在 3 个图层栈中，中间调影像粘贴到亮部影像的上方，然后是最上方的暗部影像。



从亮部影像恢复暗部

把这条曲线应用到底层亮部影像上，使之只保留暗部区域。同时，把中间层的中间调影像设置为滤色模式。



调整对比度

这个技术通常需要用一条温和的 S 曲线来稍微提升一下对比度。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

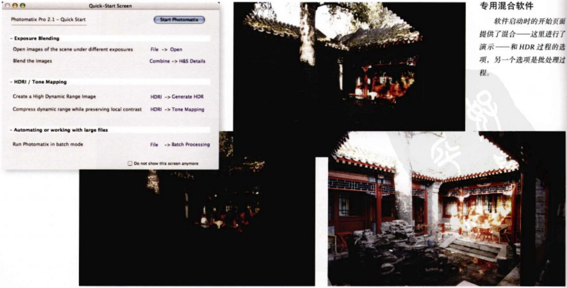
专用合并软件

毫无疑问，在 Photoshop 里 DIY 混合不同曝光的影像既单调乏味，结果也不自然。如果有超过两个图层需要混合的话，要随时了解操作的结果就变得非常困难，而且调整那条极端的曲线往往也需要不断地尝试。这里介绍的软件 Photomatix 正是专门用来做这一类影像合成的，它能消除很多不确定因素。我们会在以后讨论更强大也更有用的 HDR 影像，但是对于很多甚至是大多数高动态范围的照明情况来说，这种混合方式完全足够使用了。它的原理已经在手工操作 Photoshop 图层时介绍了。

如果你经常进行多画面合并工作，那么购买专用的软件就是合乎逻辑的选择了，它能提供自动而且可靠的合并算法

Photomatix 把这个过程称为曝光混合（Exposure Blending），它以这样的方式合并不同曝光的输入影像：从曝光不足的影像（或者一系列不同曝光影像中较低的那些）提取高光细节，从曝光过度的影像提取暗部细节。混合算法是加权平均的过程，不会改变位深度（这一点与 HDR 不同）。换句话说，过程直截了当，结果容易预测。

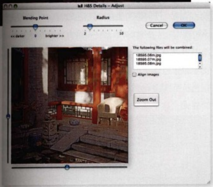
曝光混合的优势是易于理解、操作直观。此外，对习惯于在影像编辑软件里用图层操作的摄影师来说，这一切也比较熟悉。在 Photomatix 中，曝光混合功能称为 H&S 细节（H&S Details），在组合（Combine）菜单下面。



专用混合软件

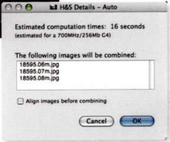
软件启动时的开始页面提供了混合——这里进行了演示——和 HDR 过程的选项，另一个选项是批处理过程。

http://geshengyijiu.ctdisk.com



H&S 细节——自动

这个方法产生的结果看起来更加自然，但是也会显得比较平淡，往往需要进一步提升对比度。

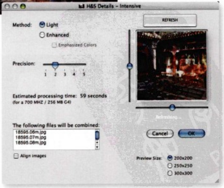


H&S 细节——调整

这个方法允许用户设置处理的半径（影像越大，半径也应该越大）和用于计算的混合点。大一些的半径能使得混合更加精确，结果影像更为锐利。但是太大的半径也会增加处理时间，并在强光边缘形成假象光晕。混合点则用来平衡结果，使之更接近亮或者暗的输入影像。

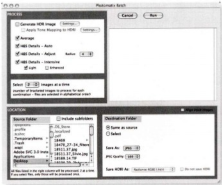
H&S 细节——强化

这个方法适用于处理特别高动态范围的场景。它提供了两种选择，都需要大量的计算，消耗很多时间。



批处理

对于混合操作这类需要大量自动计算的过程来说，批量处理总是非常有用的。因为有多个不同的混合方法，特定的影像适合采用哪一种方法很大程度上是很主观的选择。批量处理的另一个作用是，可以对同一组不同曝光的影像采用不同的批处理过程进行混合，然后你可以从中挑选满意的结果。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

HDR影像

高动态范围影像使用非常高的位深度，并采用先进的影调值映射方式来记录任何场景里的所有影调，无论其对比度有多大。我们在第一部分中已经看到，高动态范围影像超越了标准相机在一幅画面里所能捕捉的能力，也超越了标准显示设备（典型的是8位显示器）的范围。记住，任何包含了光源的场景自然具有很高的动态范围——比如直接对着太阳拍摄，或者更为常见的，从室内透过窗户看室外明亮的白天。这里，我们使用后者作为我们的例子。

数码兵器库中的最新强力工具，能在单一影像中包含无限的明亮度范围，从最明亮的阳光到最黑暗的阴影

正如其定义所暗示的，使用HDR有两个步骤。第一步是捕捉，第二步是把结果转换成一个可视的形式。捕捉时需要对同一个场景，用完全一致的构图，固定间距（至少一挡光圈）的不同曝光值拍摄一组照片，然后启动软件把这些照片组合到一个单一的HDR文件中。Photoshop从CS2版本开始包括了这个功能，称为“合并到HDR”，而Photomatix这样的独立软件就是为了HDR而设计的。HDRI文件格式包括光辉RGBE（Radiance RGBE）、浮点TIFF和可移植浮动映射表（Portable Float Maps，PFM）等，都是每通道32位深度，而且与基于整数的格式（例如，像素值是256个值之一）不同的是，这里采用了浮点数。结果，任何影调值都可以精确地保存。处理的这个过程——生成HDR影像——是自动而且快速的。

但是这个影像仍然无法在普通显示器上显示，更不用说打印了。它必须把像素重新赋值为一个固定色阶范围内的值，从而向下转换成16位或者8位的格式。这正是HDRI有趣和复杂的地方，因为没有一种单一的、显然的自动转换方法。简单地按比例缩小其值会产生很平淡的结果，从现实的表现来

带景观的屋子

这座木板装饰的小屋位于圣莫里茨的巴德吕特宫酒店，它由阿尔弗雷德·希区柯克设计并使用。任何额外的灯光都会破坏木质地板和墙壁反射阳光所带来的温暖整体效果。

根据高光曝光，1/160s，f/32

根据阴影曝光，1/40s，f/32

生成HDR影像

这里看到，Photomatix里的HDR影像显得对比度非常大。但是小窗口里显示了鼠标附近优化后的区域影像。

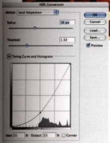
http://geshengyijiu.ctdisk.com

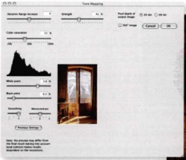
说，必须考虑每个像素所在区域的情况。换句话说，缩小时必须考虑这个像素是位于明亮区域还是阴暗区域。不同的局部对比度会使结果产生很大的不同，这实际上是一个复杂的影调映射过程。

此外，这个把如此宽广范围的影调包括在单幅影像内的能力也在挑战我们对照片应该像什么的长久假设。第一次见到转换后的HDR时，一个很常见的抱怨是，这看起来更像是绘画而不是照片。的确如此。一个多世纪以来，我们已经习惯了照片无法还原高动态范围场景这一事实，而画家们从来没有这个困惑。现在，使用HDR技术，摄影师也不再有这个困惑了。关于怎样的才是好的，这只是个喜好问题。

拍摄技术

为了HDR能有效工作，包围曝光的间距应该在1或者1/3挡左右，这样软件在处理时就有足够的差异来生成HDR影像。把相机固定好，最好在三脚架上。相机的高光截断警示是很好的起始点——从正好能保留最亮高光的曝光值开始拍摄第一张。保持相同的光圈（这样可以使所有照片的景深保持一致），用更长的曝光时间拍摄下一张，然后继续拍摄，直到你在最后一张看到有足够多的阴影细节得到保留。把所有照片放在一个文件夹下面。





影调映射

有很多种调整的可能，结果与分辨率也有关系，这使得整个调整成为一个不断“尝试—失败”的过程。而且，如这两个结果所示，不同软件使用的不同算法会产生非常不同的效果。这个例子里，Photoshop的版本在窗户边缘的影调假象光晕比较少，而Photomatix的版本更好地再现了室内的对比度和饱和度。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

生成HDR影像

生成高动态范围影像的理想化但很大程度上并不现实的方法，是直接拍摄。但是这受到了当前感光器设计的限制。特效电影摄影机使用了工业光魔公司（Industrial Light and Magic，ILM）的OpenEXR格式，静态摄影有德国球幕360° 全景相机（动态范围达到26档），但是大多数相机的感光器只能达到每通道14位。虽然这已经相当不错了，但是依然达不到HDR影像的水准。所以，现在看来，绝大多数HDR影像的生成需要拍摄一组不同曝光的影像，然后使用选定的软件将它们组合起来。

在现在的数码摄影中，生成一幅高动态范围影像通常需要混合一组不同曝光的画面

算法有很多种，文件格式也有好几种，但它们的共同之处是都使用浮点数来记录值。换句话说，不再把像素的影调值映射为一个固定数量的级数之一（对每通道8位来说是256级，Photoshop中的每通道16位实际使用了15位，因此是32768级），而是映射为一个32位长的浮点数。

这里介绍的任何一个软件都能生成HDR影像，但是为了获得最佳效果，曝光值应该较好地间隔开，即分隔1到2档EV。在影像略有差异的情况下，大多数软件包含了能帮助对齐影像的工具。这些HDR软件的功能和性能各自有所不同，从用户的角度来看很难进行评价。Greg Ward是HDR影像开发的主要人物，他率先从影像的EXIF信息头中获取曝光信息，这个功能随后被移植到Photoshop CS2的生成器中。ILM的OpenEXR有所不同，它使用了16位的数据格式，所以存储时比较精干，虽然它的动态范围有所限制，但是对绝大多数的高动态范围场景来说还是足够的。从大多数摄影的目的来说，任何一种HDR影像浮点格式都很好。JPEG-HDR格式在一个副通道里保存了一个常规的8位影像，因此能轻易地预览，并可以作为影调映射时的参考（参见预览HDR影像一节）。

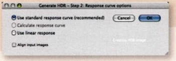
带景观的屋子

下一页Photoshop的曝光合并HDR程序使用了这组影像。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

HDRI应用软件

PHOTOMATI 一家专注于为摄影师提供曝光混合的软件公司出品的HDR生成软件，其优势在于在同一幅影像上使用各种批处理方式，包括低动态范围影像，以供比较。该软件具有MAC和WINDOWS版本。



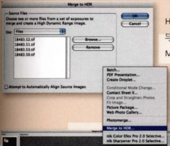
HDR SHOP 这是最早的HDR生成器之一，由Paul Debevec于2000年开发，2004年新版本支持OpenEXR，并使用了Camera RAW的信息。该软件目前只有Windows版本。

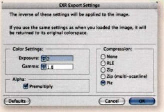
AHDRIA/AHDRIC 这是两个相关联的程序，自动HDRI获取（Acquisition）和自动HDRI生成（Creation）。AHDRIA目前只能用于佳能用户，当相机与电脑相连时，能控制多次曝光的拍摄，优化曝光步骤。AHDRIC随后生成HDRI，也能与其他软件一样，从现有的照片组生成HDRI。该软件目前只有Windows版本。

PHOTOSPHERE GRED WARD从2002年开始开发的生成器，能从EXIF信息头中读取曝光信息，也有自动对齐和稳定功能，运行非常快速。HDR生成功能包含了自动移除镜头光晕（如果从明亮区域有大量光线溢出的话）和自动删除鬼影（如果人物或者物体在场景中移动，可能会在组合结果中形成鬼影）功能。该软件目前只有MAC版本。

HDRGEN 同样由Gred Ward开发，支持多平台的命令行程序，通过一个控制台窗口输入命令进行操作。该软件运行快速，适合熟悉计算机的人，但是没有用户友好的界面。

PHOTOSHOP CS2曝光合并 Photoshop的HDR生成算法称为“曝光合并”，它的很多过程与Photosphere相同，但略慢一些。该软件具有Mac和Windows版本。





PHOTOGENICS HDR 基于Windows的HDR生成器，也能在LINUX下运行，优点是能接受RAW格式文件。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

影调映射方法

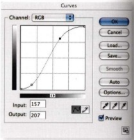
我们已经提到，32 位的 HDR 格式包含了范围巨大的影调数据，基本上是无法观看的。它必须转换成低动态范围（8 位或者 16 位）的格式，才能观看。这个转换有很多方法。从高动态范围向低动态范围转换可能听起来很容易，如果只是把像素值按比例缩小，这也的确很简单。问题是这个方法以同样的方式处理所有的像素，而不管这个像素到底是位于影像的高光区域还是阴影区域，这样会破坏很多东西，特别是对比度，也放弃了更精细调整影像的机会。在 Photoshop 里，这个方法称为高光压缩，它没有抓住重点，因此我们并不推荐它。

HDR 影像处理最重要也最复杂的决定是影调映射，其结果与软件的设计有很大的关系

把每个像素映射为 8 位或者 16 位值的各种方法称为影调映射。影调映射算法和伽马灰度系数曲线（通常是相机用来把 12 位 RAW 数据转换成 8 位 JPEG）不同，它更为复杂，通常分为两种类型：全局映射和局部映射。全局映射通过像素的光照强度和影像全局的特征来计算映射值，但不会用到像素的空间位置。局部映射则（在光照强度和影像特征之外）同时考虑了像素周围的情况。

全局映射最大的优点是速度，而最有用的方法是曝光和灰度系数的双向调整。具备这个方法的软件通常以滑块的形式提供这两项调整。它工作简单，结果自然，但是并不怎么直观，因此往往需要用不同的组合进行不断尝试。

局部映射耗时很长，但是能产生更加“好看”的照片（因为人眼能适应局部的对比度）。这是 Photomatix Pro 使用的影调映射算法。每个像素的值通过周围某个半径范围内的局部细节计算而得（因此，Photoshop 称之为局部适应，可以与同样使用了“半径滑块”的阴影与高光工具比较一下。该种工具使用了一种能保持边缘清晰的模糊算法把影像划分成很多局部明亮度的区域）。结果影像保留了局部的对比度，同时保留了高光和暗部的细节。



影调映射

Photoshop 中强烈的 S 曲线，用来在对页的例子中加强影调映射的结果。

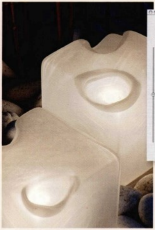
原片

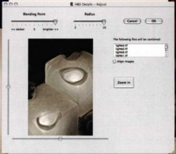
这一组 5 张照片，从显露所有阴影细节的 5s、f/34 曝光开始（没有阴影截断），到保留所有亮部影调的 1/15s、f/34 曝光结束（没有高光截断）。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

高光与阴影

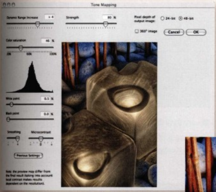
作为一种比较，用Photomatix的高光与阴影混合工具处理这5张照片的结果。这是一种非HDR的技术。





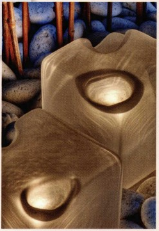
高光与阴影微调

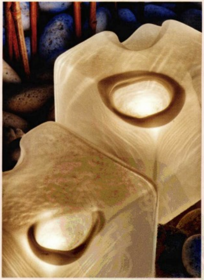
结果影像的阴影需要提亮，高光需要压暗些——这里使用了Photoshop的阴影/高光工具。



影调映射

同样在Photomatix下处理，这5张照片首先被合并成一个HDR文件，然后进行影调映射。结果看起来缺乏对比度，因此在Photoshop里使用对比度曲线进行调整。





组合结果

比较一下这两种不同的混合效果，展示了两种方法各自的优缺点。低动态范围的混合结果看起来更加真实，但是缺少饱和度和局部的对比度，而HDRI则有良好的饱和度和对比度，但是人工痕迹明显。把HDRI版本复制到低动态范围混合结果上面，将透明度设置为50%，可以得到最好的效果。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

带曲线的影调映射

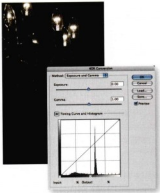
我们已经看到，考虑了局部对比度的影调映射是适合大多数情况的方法，但是它也有其自身的缺陷，主要表现在预览与最后结果并不完全一致。这是因为半径搜索方法与半径的像素数有关，所以影像的大小对于结果是有影响的，而预览影像比最终结果小得多。

Photoshop 的局部对比度 32 位转换工具允许同时使用直方图和曲线，从而提供了一个有价值的、独特的工作方法

现在大多数数码摄影师对曲线调整已经很熟悉了，使用曲线也相当直观，所以 Photoshop 的局部适应选项里面提供了曲线工具。这个影调算法使用曲线（直方图）来控制怎样把明亮度区域映射到最终的影像。它的优点在于直方图给出了影像不同部分的可视指南，所以你能够很容易地预计曲线调整的效果。

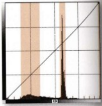
原始影像

一组 6 幅以固定光圈 f/5.6 拍摄的照片，从 1/500s 到 1/6s，间隔为 1/3 挡。



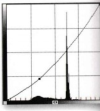
起始位置

在 Photoshop 中打开从 6 幅照片生成的 HDR 影像，从图象菜单里选择 8 位或者 16 位模式，影调映射对话框出现。



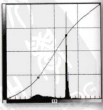
局部适应开始点

使用色调曲线和直方图控制，在影像的关键区域点击查看它们在直方图上的位置。从左到右，高亮标注的区域分别是：大面积的黑色蜡烛（不是纯黑的阴影部分）、灰色背景和最右边的高亮灯泡。



第一个曲线调整

使用上述信息，我们选择第一个曲线控制点位于主要的阴影区上方，将它向下拖动使得黑色浓郁而丰富。

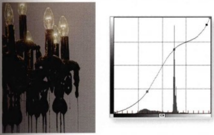


第二个曲线调整

下一步，选择中间影调的刺突部分的一个控制点（主要是灰色背景），根据你的喜好将它向上拖动到合适的背景明亮度。

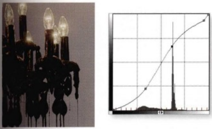
数码用光

http://geshengyijiu.ctdisk.com



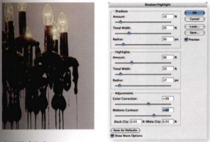
第三个曲线调整

第三个控制点用来调整最为明亮的高光灯泡，稍微压暗些使得灯丝的细节有所保留。然而，灯泡次亮的部分显得有些奇怪地平淡。



最终曲线调整

最后这个问题的解决，需要把第三个右上角的控制点转化为Photoshop所称的"边角"。从效果来看，这固定了曲线最上端的部分，同时不会影响曲线的下面部分。现在我们有了两条曲线——低端的对比度提升曲线和高端的直线以保持高光位置。

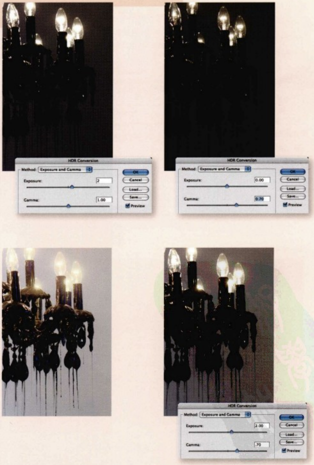


中间调对比度

对影像的最后细调需要使用阴影/高光工具中的适当设置，主要是为了提升中间影调部分的对比度。

舍弃的方法

除了曲线方法外，还有一些其他的可选方法。下面的系列图片中，从左上角开始顺时针依次进行了如下操作：调整曝光、调整伽马灰度系数、调整曝光和伽马灰度系数，以及最后最为明亮的色调均化直方图选项。最后一个算法没有控制参数，其意图是保持对比度，这样做的代价是高光的损失。

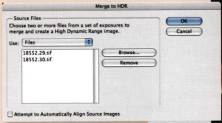


http://geshengyijiu.ctdisk.com

带曲线的影调映射

餐厅

这里的主体是曼谷的一家高度设计化的日本餐厅，其中心特色是巨大的层状波浪，并用整体柔和的灯光进行照明。拍摄目标是保持原始的照明效果，所以不能增加任何摄影灯光。这里展示的是最终的拼接全景照片的一部分。为了与HDR曲线控制影调映射进行比较，我们同时展示了用Photomatix的常规曝光混合处理的结果。

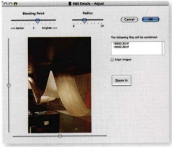


原片

两张照片的快门速度分别为1.6s和8s，相隔2挡半。随后使用这两张照片生成了每通道32位的HDR影像。

Photomatix 自动

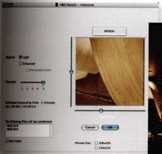
使用这两个16位文件和Photomatix的自动曝光混合。



Photomatix 调整

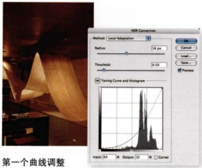
调整方法允许更多的控制，这里用来控制左边"波浪"下面的明亮高光。

http://geshengyijiu.ctdisk.com



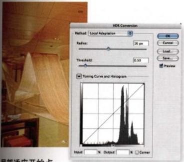
Photomatix 加强

第三个混合选项耗时更长些，但是在点光源部分产生更加平滑的效果。



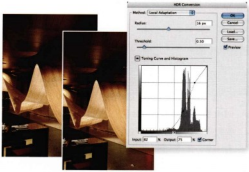
第一个曲线调整

增加第一个控制点，并向下拖动以建立阴影区域。



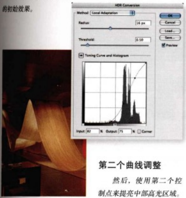
局部适应开始点

Photoshop 局部适应的初始效果。



最终曲线调整

把第二控制点转化为"边角"，使曲线的高段拉直为直线，这主要影响了"波浪"最近表面上的点光区域。略微将它压暗一点，并提高一些饱和度。



第二个曲线调整

然后，使用第二个控制点来提亮中部高光区域。

Final Image

http://geshengyijiu.ctdisk.com

高级HDR曲线调整

某种意义上说，与那些8位和16位影像上的常规操作相比，所有的曲线调整都是高级的。我们在显露阴影细节和视力与高动态范围两节内容中已经看到，2个控制点已经能够应付大多数正常的调整（虽然Photoshop最多允许14个）。然而，对于32位的HDR影像，巨大的影调范围意味着影像的影调分布可能比较复杂，所以需要更加复杂的曲线。

高动态范围场景经常包含了需要单独处理的区域，需要单独使用一条曲线，并采用一些特殊的技术

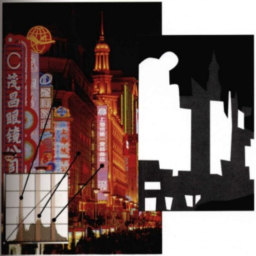
典型的HDR情况中，往往有多个“区域”——我指的是整个影像中的特殊影调范围。比如，从室内透过窗口看室外的阳光，室内构成了一个区域，室外则是另一个。把HDR转换成16位或者8位的过程中，很多问题来自要把这些区域混合在一起。实际上，处理这个问题有一个分段使用曲线的方法。第一步通过直方图确定所有的区域，第二步是使用Photoshop的局部适应HDR转换算法中的边角选项，把曲线分段。在边角里增加一个控制点会在曲线上形成分段，所以你能用这个方法从每一个分段形成一个独立的曲线。这用一个例子来说明是最好了。这是上海市中心的一张照片，明亮的霓虹灯组成了一个区域，夜晚的天空和建筑的暗阴影是第二个区域，剩下的中间影调是第三个区域。计划分为以下三段：保持霓虹灯的明亮和完全的色饱和度；保持阴影的黑暗，同时能区分建筑最暗的部分和天空的界线；提升中间影调的对比度。这样，最终的曲线也是三段的，从底部到顶部依次是：黑暗、对比度强烈的阴影，提升中间影调对比度的曲线，以及高光的亮部。作为比较，可以看一下如果我们把两个控制点的边角选项去除的话会怎样——霓虹和阴影区域都显得平淡，也许更重要的是，中间影调以一种不真实的方式混入了另外两个区域。结论是：使用边角选项明确区分了影像的不同区域。

原片

这是上海一条著名商业街的原始影像，以32位HDR格式在Photoshop里打开（我们已经看到，预览的效果与软件有关）。

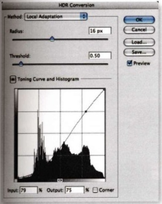
数码用光

http://geshengyijiu.ctdisk.com



在直方图上确定区域

从 Photoshop 的影调映射选项中选择局部适应，预览的影像变得很不自然，色彩过度饱和，对比度急剧降低。在影像的不同部分点击能显示它们在曲线上的位置——从而也确定了在直方图上的区域。这里，3 个高峰分别对应了高光、中间调和暗阴影。为了更加清晰，我们在直方图上标出了这些区域。

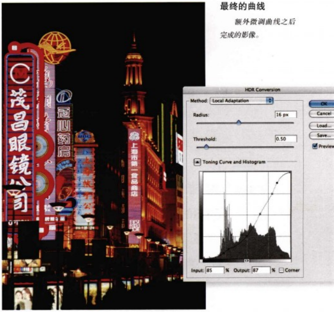


基本曲线

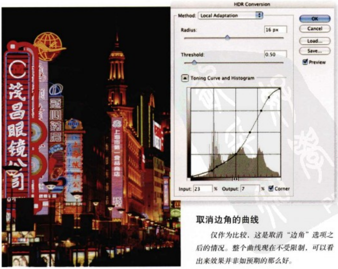
首先，根据正文中描述的效果调整了曲线。

最终的曲线

额外微调曲线之后完成的影像。



最终影像



取消边角的曲线

仅作为比较，这是取消"边角"选项之后的情况。整个曲线现在不受限制，可以看出来效果并非如预期的那么好。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

预览HDR影像

这是一个显然的事实——但是偶尔也会造成一些概念上的混淆——完整范围的 HDR 影像是无法观察的。目前，没有任何介质和技术能接近人类眼睛欣赏高对比度场景的能力。在处理这些影像时，作为常规介质的显示器大多数只有 8 位，因此无法以任何有意义的方式来显示最新生成的 32 位 HDR 影像。这并不奇怪，而且 HDR 影像文件实际上不过是影调映射生成最终的 8 位或者 16 位影像过程的一个中间站而已。但是，除了在浏览或者数据库管理时所需要的缩略图或者小索引图之外，HDR 影像是无法预览查看的，这已经成为工作中的一个障碍。

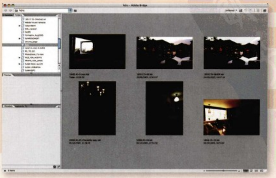
32 位的影像远远超出了 8 位显示器的显示能力，但是在处理这些高端的文件时，有一些预览的方法

从一开始就需要剔除一种可能性。实际上存在着 14 位的显示器，虽然它们的动态范围比常规的 200:1 ~ 300:1 大得多，但是它们距离观看一个 32 位影像的要求依然差距遥远。它们非常昂贵，对于影像印前处理的高精确度要求来说很有价值，但并不适合 HDR 这个中间层次。所有的解决方案都需要以某种方式把影像诠释为 8 位，但是没有一种是完全令人满意的。归根结底，观看 HDR 影像需要一些想象力——以及场景在眼里看起来是什么样的直接记忆。这听起来模糊得让人沮丧，但是处理 HDR 不是一个机械的过程，每一次都需要诠释和评判，所以任意两个人都不可能从一个 HDR 文件处理获得同样的最终影像。

Photomatix 采用的显示方式，是最精确的，也许也是最有用的，虽然它未必是最直观的方式。它的主窗口显示实际的完整范围，对于 HDR 影像来说几乎就是无法识别的高对比度，如这里的例子所示。然而，它利用一个小的浮动窗口显示了光标下方小块区域的优化视图。把光标在主窗口的画面里移动，就能够对整个影调范围产生印象。要进行精确的影调映射，这样一小块一小块精细查看全动态范围的方法是无与伦比的。

其他软件试图生成一个可查看的低动态范围版本，成效有多有少。有一些，比如 Photosphere，通过一些预设定的粗略影调映射来完成这一任务；其他的，比如 OpenEXR Viewer，提供了一组滑块来调节视图。特别值得一提的是 Photosphere 的编目工具，能生成快速预览的 JPEG 缩略图，从而为 HDR 影像的处理带来很多便利。

BRIDGE

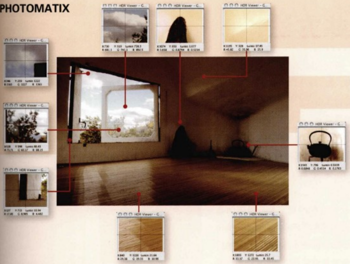


和很多基本的浏览器一样，Adobe 的 Bridge 没有采用任何算法以有意义的方式生成 HDR 的缩略图。

数码用光

http://geshengyijiu.ctdisk.com

PHOTOMATIX



Photomatix 软件提供了一个特别有用的小窗口，用来显示光标正下方区域的优化影调。在这个例子里，展示了好几个这样的小窗口，但是在实际操作时，同一时间只会出现一个。

在影调映射的时候，Photomatix 显示一个最终效果的近似预览，同时给出一个警示说，这个预览可能不精确，因为整个过程与分辨率相关。

PHOTOSPHERE

目录

一个功能强大的 HDR 影像编目工具（也包括了一个快速、复杂的 HDR 生成器），它使用一种自动方法和缩略图缓存来预览影像。它通过一种快速影调映射操作，模拟人类的视觉灵敏度，可以显示每通道 8 位的 JPEG 影像，以供浏览。

预览

Photosphere 提供了 4 种略微不同的预览：无设定、自动、局部和人眼。

ILM VIEWER

ILM 的 开 源 OpenEXR 软件中的观看器在屏幕上相当大，而且和最终结果也精确吻合。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

选择合并方法

合并一系列包围曝光照片的方法有很多种，每一种都有一定的效能，所以如何从中选择一种合适的方法就变得很重要。这里有很多不同的意见，然而很清楚的是，动态范围越高，越有必要使用真正的HDR影像，并转换成某一种HDRI文件格式，比如光辉（Radiance）或者EXR。

因为天生的不可预见性，以及大量的可选方法，每一张高动态范围影像都需要根据其特点单独对待

一种合理的观点是，根据动态范围的极限来选择不同的方法，换句话说，准备两种或者多种过程，然后根据你对影像需求的判断来选择一种合适的。所以，举例来说，如果场景的动态范围只比单次曝光所能捕捉的高大约2挡，那么你只需要拍摄2幅照片就可以覆盖它，而类似于Photomatix中使用的那些自动混合过程就可以很完美地完成组合。工作流的作用很重要，即使你认为使用HDR过程能获得更为精确的结果，但是利用批处理过程处理成组的照片，然后在Photoshop里适当调整明亮度和对比度（而这些也可以自动保存为批处理过程），这可以帮你节省时间，却不会带来质量损失。如果要吹毛求疵的话，那么在16位格式下进行这些操作可以避免任何明显的数据损失。

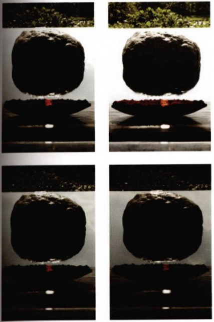
另一个问题是最终影像的不可预见性。如果仔细操作的话，HDR有能力获得更为丰富的色彩饱和度，但是我们有可能会再次碰到看起来不够自然的问题。

Photomatix给出了一个有意义的，但是也相当耗费时间的关于最佳工作流的建议。由于这与场景的动态范围、不同曝光影像的特点以及你所期望达到的效果都有关系，他们建议利用批处理过程，同时尝试一下HDR方法和各种混合方法，然后你可以在Photoshop里把所有结果都打开，具体情况具体分析，逐个挑选最合适的结果。

HDR影调映射与曝光混合的对比

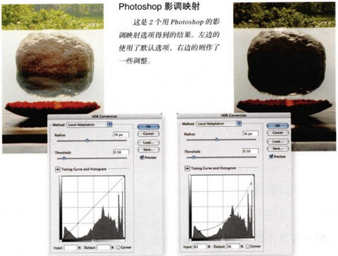
HDR影调映射	曝光混合
优点	**优点**
即使动态范围非常高，也能保留局部对比度	混合影像有降低噪点的效果
不会在强光边缘产生假像光晕	结果影像看起来很“自然”
能强化阴影和高光区域的局部细节	过程易于理解，没有或只有很少的参数设置
缺点	**缺点**
如果相机噪点很明显的话，需要输入影像覆盖场景的全部动态范围	动态范围很高的时候缺乏局部对比度，某些场景的结果很“平淡”
预览与最终结果不精确相符	对于高对比度场景，需要在局部细节和假象光晕之间寻求折中

http://geshengyijiu.ctdisk.com



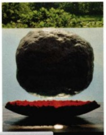
原始系列

这里的4张照片捕获了从阴暗的前景到后面明亮背景的完整动态范围。



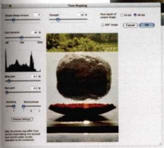
Photoshop 影调映射

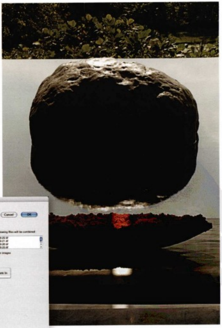
这是2个用 Photoshop 的影调映射选项得到的结果。左边的使用了默认选项，右边的则作了一些调整。



Photomatix 影调映射

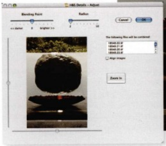
这是 Photomatix 的影调映射对话框，及其自动化处理的结果。这与 Photoshop 的结果有明显的不同。





曝光混合

这是用 Photomatix 做曝光混合的结果。这里没有什么控制项，但是有一个半径滑块。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

错时的日光

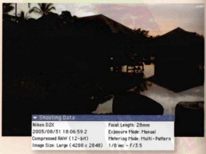
高动态范围技术的另一种用法是从一天的不同时间里获得最佳的光照特点。实际操作上有很多限制，因为相机在拍摄间歇不能移动，所以实际的应用范围有所限制。然而，这种方法对于以下情形是非常理想的：日落前后的时段。与通常的包围曝光一样，相机必须稳固固定以确保构图完美吻合，但是由于拍摄需要更长的时间，你也需要更加关注三脚架的稳定与安全。确保它非常稳固地站立到位，特别对于那些不甚稳定的地面（如岩石或者草地）。可以考虑给它增加些重量以获得额外的稳定性，在周围摆上箱子和其他器材以避免意外的碰撞。同时，因为光线在变化，你必须尽可能预计到它对构图的影响，然后检查一下光线可能移动经过的场景。天空是一个很明显的候选拍摄对象，但是实际上不同画面中云彩的不同形状通常能够不着痕迹地成功混合，因为它们本来就没有什么固定的形状。空气总有流动的可能，而这会使得轻柔的植物（比如小草和树叶）随之而动，而其他植物则自然地下垂或伸展。这比混合同样光照条件的照片困难很多，你可能需要做很多很细致的后期润饰工作。

使用同样的混合技术，可以把在一天内不同时间拍摄的同样的画面组合起来，以获得最佳的光效

下一页的例子是这种技术的一个典型应用，这个方案能把日落的天空和剪影轮廓同室内钨丝灯照明的建筑组合在一个画面里。这座房子坐落在巴厘的一座山坡上，俯瞰着山谷，周围设计了很多环绕的水体，这个从入口通道看去的视野使用了前景水面的反光。问题是，起居空间的开放式结构使得捕捉内部钨丝灯照明特别重要，但是它却相对很微弱。适合拍摄室内灯光效果的时间远远晚于拍摄日落前色彩剪影的理想时间。另一个问题是前景水塘的边缘会变得毫无特征，虽然在右边没有什么关系，但是在左边却只会留下一团漆黑。

所以，第一张照片拍摄于日落前10分钟，这是根据靠近地平线的云上的光线决定的。如果天空完全晴朗的话，它应该是在10分钟之后才拍摄。为了保险起见，这幅照片进行了包围曝光，一次曝光保留了所有的高光（也就是天空），另一次则保留了所有阴影细节（大约多2挡）。实际上，最后只有第一次曝光被用来混合，因为我后来觉得只保留很少一点前景阴影细节更为真实，而这只需在阴影/高光对话框里适当调整一下就可以了。第二张照片拍摄于半小时之后。

如前几页所说，精确的混合效果很难预计，而且我想看一下各种方法的效果。所以，这2张照片通过批处理流程，分别采用了Photomatix的各种方法进行处理，包括HDRI影调映射。最后，我选中的版本是Photomatix生成的HDRI，Photoshop的图层方式提供了另一种选择。挑选哪张完全是个人主观的看法。



日落之前

把相机固定在三脚架上，第一张照片拍摄于18点刚过。EXIF数据记录了曝光参数，混合软件随后会读取这些数据。

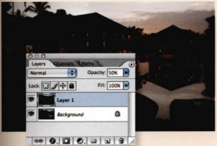
http://geshengyijiu.ctdisk.com

日落之后

第二张照片拍摄于 18:40，没有移动相机，也没有更改光圈值。

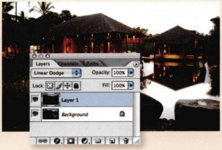
变亮混合

这种图层方法里，不透明度依然是 100%，但是把上层模式设为变亮，以更好地保留日落的色彩。



图层混合

这个 DIY 的版本把一张照片粘贴在另一张之上。最简单的方法是把上层的不透明度设定为某个百分数——这里是 50%。结果相当沉闷而平淡，当然这可以通过在随后合并的影像上应用对比度曲线来改善。



线形减淡混合

又一种图层方法，使用线形减淡模式。它给出了很好的前景对比度，但是天空被洗白了。

Photomatix 平均

Photomatix4 种混合选项之一——效果却有点平淡。

滤色混合

另一种图层方法是设定 100% 不透明度，但是把上层模式设为滤色。

Photomatix 自动

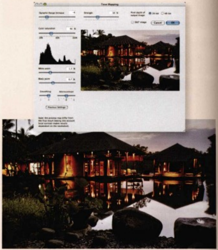
效果更好的选项。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

错时的日光

Photomatix 调整

此调整方式允许用户进行一些手动控制。



Photomatix 影调映射

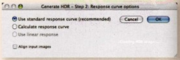
把 HDR 文件映射回低动态范围影像的过程产生了这幅整体更加鲜明、出彩的影像。

Photomatix 加强

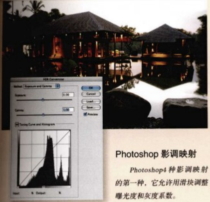
在这个例子里，加强方式在明暗区域交界的边缘留下了难看的假像光晕。

Photomatix HDR 生成

在 Photomatix 里生成的 32 位 HDR 影像。预览显得对比度极大，但是小窗口显示了光标下方小块区域的优化效果。

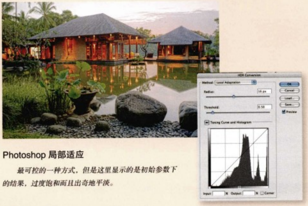


http://geshengyijiu.ctdisk.com



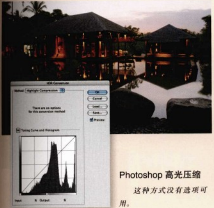
Photoshop 影调映射

Photoshop4 种影调映射的第一种，它允许用滑块调整曝光度和灰度系数。



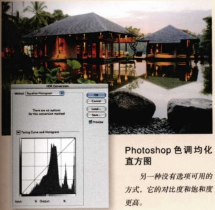
Photoshop 局部适应

最可控的一种方式，但是这里显示的是初始参数下的结果，过度饱和而且出奇地平淡。



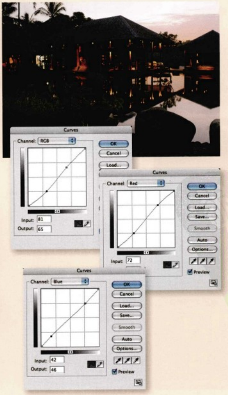
Photoshop 高光压缩

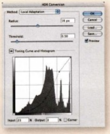
这种方式没有选项可用。



Photoshop 色调均化直方图

另一种没有选项可用的方式，它的对比度和饱和度更高。





带曲线的局部适应

首先用曲线调整来提升对比度，确保黄昏时分的阴影适当暗。然后，在转换成 16 位影像之后，根据需要对色彩作了小幅调整——使用常规的曲线对话框。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

多层次照明

应对高动态范围中多次曝光方法的一个自然延伸是对同一个场景用不同的光线进行拍摄，然后在后期进行合并。这么做有3个基本理由：第一，如果你的灯具不够用，或者有一些其他的技术因素限制你无法同时使用所有的灯具（比如，也许有电路超负荷的危险，也许电源插座太少，或者电源连接线不够长）；第二，对照片应有的最终效果犹豫不决所带来的不确定性（可能有客户觉得需要在事后根据某个其他条件来确定画面的最终效果）；第三，这个技术让你获得对照明的完全精细控制，因为它允许在画面的任何部分控制光线合并的任意强度。

把相机固定好以获得一致的构图，每一次拍摄都分别安排照明，然后在后期处理时合并在一起

比如，某盏灯可能对准了整个场景，但是在后期，通过图层和橡皮擦，你可以把它改为一个精确控制的点光效果，只照亮某些表面。当然，这个技术可能会非常耗时，但这也许是值得的，而且实际的拍摄时间并不会比一个常规的多灯布景更漫长。

室内花园

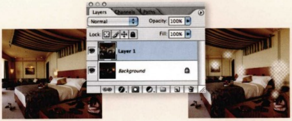
拍摄之前，先看一下照明情况，决定你需要拍摄哪些不同的灯光，然后依次拍摄。这里，画面里有4个不同的照明区域。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

酒店房间

开始画面

第一张照片里，没有可视的人工或者摄影灯光，画面里基本上是从窗口射入、被窗帘柔化的自然日光。一盏2000W的金黄色灯，用蓝色凝胶完全覆盖后射向相机背后的墙壁，反射光为前景的阴影补光。



布光计划

这个示意图描述了组合各种灯光的计划——室内灯光和在不同位置摆放的一个点光源的组合。

分光画面

把相机和光圈都固定好，用不同的灯光拍摄一系列照片。第一张是房间自身的灯光。注意在使用点光源的时候，窗帘是完全放下的。

更多合成

对每一张点光照片，把它放在背景图层（日光和灯光的合成、合并图层）之上，并把模式设为滤色。

调整强度

点光效果的强度可以适当减弱，方法是把上面点光层的不透明度降低，这里降为70%。

图层合成

合成的第一步是把日光照片放在房间灯光照片的上层。它们太强烈了，所以把上层有选择地、部分地擦除，以露出一些（但不是全部）房间灯光。

最终合成

按照上述方法把所有图层合成之后，对最终影像整体再微调一下。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

数码光晕控制

光晕有很多形式。一种是光圈内部反射和正好位于画面内部或者外部的点光源（比如太阳）的折射形成的多边形耀斑图案。另一种是围绕影像画框的大面积明亮区域（比如白色影室背景或者日照下冰雪覆盖的风光）造成的对比度与阴影影调的减弱。还有一种是在高动态范围影像的明亮区域周围的漫射效果。

光晕并非天生就是坏的或者好的，数码技术为摄影师带来了减弱或者强化其效果的选择

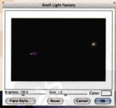
通常，这些都被当作用光失误而力求避免。从技术上说，它们的确损害了影像。但是，也有人喜欢刻意在一幅照片中营造一些这样的效果。光晕增加了某种气氛，带来了一种现实感。对于强烈人造和特殊效果的影像来说，增加一些光晕可能是说服观众这个场景是真实的一种有效方法。

控制光晕的第一场所是拍摄时——镜头遮光罩和遮光旗板能减弱光晕，而镜头前的滤镜和脏玻璃则会强化它。然而在这里，我们关注的是数码后期技术，我们用两个例子分别演示了减弱和增强光晕的方法。由于动态范围的缘故，HDR 影像更加容易出现光晕，问题出现在明亮高光和深暗阴影的明晰边界处。如 Photosphere 这样的一些 HDR 生成器，具有光晕消除功能。同样，有很多理由需要在画面中出现光晕效果，所以也有些工具能生成它们。

生成数码光晕

这个游泳池的场景展示了偶尔有为了“真实性”而生成光晕效果、刻意显得未经人工雕琢的需要。起始点是一幅干净的画面，使用遮光罩完全避免了光晕。但是随后的需求要求表达强烈阳光和炎热感觉。使用的软件是Photoshop下的Knoll光线工厂（Light factory）插件。

在 Lens Editor（镜头编辑）对话框里，可以导入各种光学光晕元素，每一种元素都可以在最大值 10 的范围内用滑块调整。在这个例子里，导入了 6 种元素，其中使用了 3 种——PolySpread（多边延伸）定义多边形光圈图案，StarFilter（星光滤镜）和 PolySpikeBall（多边球）叠加在光源上。



输出的光晕出现在黑色背景上，所以必须放在一个图层里，并以滤色模式与下层的照片进行合成。

把生成的光晕放在分离的图层里也有利于对齐太阳和场景的其他部分。这里，这个图层进行了一些旋转，从而把多边形图案的光晕放置在左下角的阴影区域内。

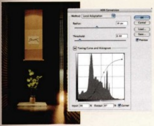
干净、没有光晕的初始照片

http://geshengyijiu.ctdisk.com

光晕减弱

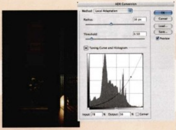
为HDR而拍摄的一系列不同曝光的画面里，光源和黑色边缘的接合处会出现光晕，比如这个拍摄于日本一所现代茶道室的例子。HDR生成器有时候能够自动处理这个问题，但是经常需要一些手工校正。

一组4张原始照片，最后一张里有很明显的光晕。



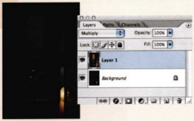
第一曲线

Photoshop的影调映射曲线效果最佳，但是提升的阴影产生了强烈的光晕。



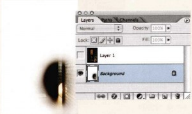
第二曲线

处理HDR的第二种方式，用影调映射曲线来正确处理光源和光晕。



分层影调映射

把第一个影调映射的版本粘贴在第二个更暗的版本的上面图层，使用正片叠底模式。



擦除

在背景图层里，用软刷子把除了光源周围没有光晕的部分之外的所有影像擦除。

最终影像

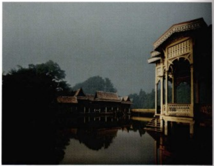
过程化的技术总是更为优雅，但是有的时候影像在后期处理的时候还是需要一些人工操作。

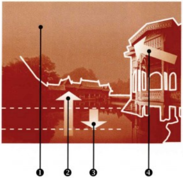
http://geshengyijiu.ctdisk.com

数码雾霾

空气效果，指的是各种烟、雾、霭、霾，原理上很容易通过数码方式直接添加到影像里。这是因为它们减弱了细节、影调和色彩，而不是增强。换句话说，减少信息总是比人工生成信息更加容易些。

通过为已经拍摄的影像建立深度（或者 z-）映射，能够给场景增加空气效果





亭阁蒙版

最复杂的蒙版是近处的亭阁，它是用 Photoshop 的路径来创建的。

曼谷的亭阁

这个例子选择的是曼谷某个皇宫里的一个柚木亭阁。雾／霭会从近处的前景到远处逐步添加。右边的亭阁和水面使得这个过程有点复杂。

计划

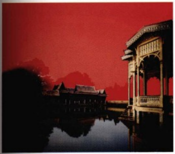
第一步是建立一个计划，虽然通常并不需要像这个示意图那么精确。成排的树和中央的亭阁构成了一个距离间隔，这个之上的部分是第一区域，实际上需要固定密度的雾。从前景到这个距离，雾应该沿垂直方向渐变增强，这是第二区域。但是靠近前景的水面会反射一些这个渐渐增强的雾，即使水面上的雾会比较轻，这是第三区域，需要一个反向的渐变。最后，右边的亭阁（第四区域）跨越了其他的区域，有其自己的渐变方向。

天空蒙版

第二个选区，部分用路径创建，部分则用刷子，并定义了上部远处的蒙版。

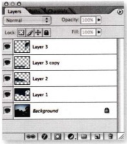
数码用光

http://geshengyijiu.ctdisk.com



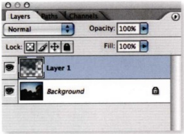
合并第一区域

把两个蒙版相交，获得了第三个蒙版，也就是第一区域。



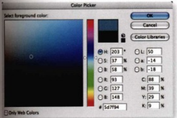
雾的图层

继续这个过程，把剩余的3个蒙版照此方式处理，把每一个蒙版都填充为一个单独的图层。



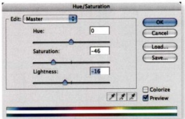
合并雾

把4个雾图层合并成一个。注意在这个时候，可以把合并后单一图层中的雾效果保存为一个选区——也就是Alpha通道——以备今后调整与使用。



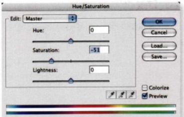
雾的颜色

我们选择了蓝色作为雾的颜色。这个深色并不是你将在最终影像看到的颜色，这只是雾的表现色。我们会在以后进行混合以获得合适的最终影调。



图层的平衡

隐藏背景图层，然后单独调整每个雾图层的明亮度和饱和度，使它们相互之间保持较为真实的比例关系。另一种方式是调整每个图层的不透明度。

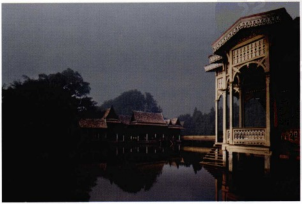


完成润饰

在合并后的雾图层上进行整体的调整，降低饱和度。必要时也可以改变不透明度（如果需要增强效果，可以复制图层，虽然这个例子里并不需要）。

填充雾

随后在一个单独的图层里，把蓝色填入选区。在这一步，填充的密度保持为100%。



最终的雾效果

http://geshengyijiu.ctdisk.com

合成阳光

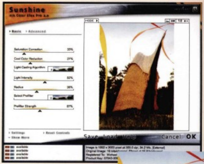
如前几页所说，减弱影调和细节相对并不复杂，要点是在画面中设置正确的区域选区。多少有点相反的操作是增加阳光的照明和强化细节效果。要获得真实的效果很困难，但是很多情况下的确有这样的需求。问题有些复杂，预料中的对饱和度、对比度和明亮度的调整仅仅是开始。局部的细节上需要增加很多效果，其中用到的算法与HDR影像的影调映射的原理有点类似。更进一步，阳光普照的天气和阴天下，地面和天空的影调和色彩关系是相当不同的。最后，阳光在所有大小的物体上投射下明显的阴影，要人造这些阴影往往需要耗费不切实际的大量时间。

复杂的光线投射算法能够给拍摄于阴天或者漫射照明条件下的场景添加人造的直射阳光

不同寻常的是，居然真有一款特别设计的滤镜能完成这些工作中的大多数——nikMultimedia出品的Sunlight滤镜。你可以猜到，它最拿手的是把较弱或者有雾的阳光转换成明亮、锐利的阳光，但是它同样能在阴天画面里增加一些类似阳光的效果，当然需要一些额外的工作，如这个例子所示。这里还有一个真正的阳光版本可供比较，因为在几天后天气有所改善的时候，我又回去重新拍摄了一张。直接的比较有点不公平，毕竟滤镜只能在已有情况下尽可能做到最好。专利算法包括了一个前期滤镜和一些针对不同情况和角度阳光的光线投射算法。在这个例子里，我使用了其中的两个预定义光线投射算法。注意这里的天空相对比较容易处理——把它变为蓝色就有很好的心理效果。手工增加一些关键的阴影，同时忽略细节，这是另一个感知方面的小贴士。

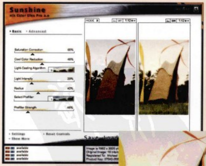
原片

原片拍摄于令人失望的阴天天气。



算法 A

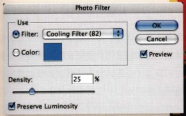
光线投射算法A是最强的选项，这里用它产生一个强烈饱和的结果，为天空增添了蓝色。



算法 B

光线投射算法B较为温和，也更加真实，但是更加远离"阳光"了。可以使用分割窗口来比较之前和之后的效果。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

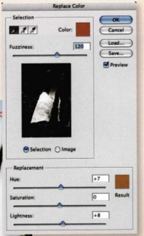


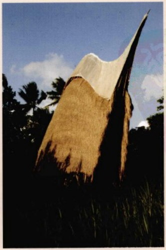
在 B 上加工

把第二个温和版本做一些加强，通过选区在天空中增加一些蓝色。

在 A 上加工

在第一个强烈版本的结果上进行加工，减弱棕榈茅草屋的强烈橙黄色，然后在其表面手工增加一些关键的阴影。





真实的阳光

作为比较，这是同一个场景在真实的下午阳光下拍摄的影像，与阴天版本的拍摄时间相同。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

QTVR的用光

QuickTime的虚拟现实（Virtual Reality，QTVR）电影是数码摄影的一种特殊形式和结果，主要在网站中使用。主要的过程是随着相机旋转一整圈，拍摄一系列重叠的画面，拍摄时要使用特殊的摇摄镜头并精确固定使之能围绕镜头的光心旋转（以避免视差）。这一系列照片随后可以用很多可选的数码拼接软件进行拼接，然后输出为QTVR格式，观众可以交互式地摇视或者放大场景。拍摄和生成的细节远远超出了本书的范围，因此我们不会在这里详述。尽管如此，我们需要特别留心和注意用光。场景当然变化多样，但是共同的要点是它们覆盖了全部的环境，所以很难避免那些照明困难的区域。

360° 全景照片带来了场景的全覆盖影像，但是会在视野里包含光源，有时候会出现相互冲突的色温

也许最常见的问题是光源经常出现在画面中。这可能会使得360° 范围内的对比度非常高，所以很多QTVR影像符合HDR（高动态范围）的定义。这并不意味着这些照片必须按照HDR的过程进行处理，虽然这的确是一种可能。一种方法是挑选相机的位置，使得主光源（比如太阳）被遮挡。另一种方法是随着逐步拍摄到光源画面，小心地减少曝光值。这与一般拼接软件建议所有画面保持一致的曝

http://geshengyijiu.ctdisk.com

光值的说法正相反，但是却很有效。这在很大程度上与拼接软件的均衡化过程有关，所以你可能需要做一些试验。

另一个软件说明书常常帮不上的问题是场景中的色温变化，比如从3200K的白炽灯变为5200K的日光。对所有照片设置一种白平衡能保证拼接的成功，但是结果可能是难以接受的色温组合，而且很难在后期处理中（使用Photoshop的替换颜色或类似的命令）进行修正。实际上，多数拼接软件能够成功处理一幅幅照片之间的色温变化，如这个例子所示。所以，自动白平衡通常就能很好地应对了。

所有过程中，最痛苦的是随着每个画面的移动使用照明光线。架在相机上的灯光作用有限，因为它的效果很平（就像轻便相机上的闪光灯），而放在阴影背后或者一侧的灯光能很好地进行补光，但是它必须与相机的移动同步，每次一个画面地逐步调整。

隐藏光源

这张太阳很低的日光全景照片在巴厘岛拍摄，下午的阳光非常迷人。为了避免过度的光晕，我把固定在三脚架上的相机安排在一棵椰子树干的阴影里。这样一方面遮挡了太阳，另一方面也把相机在对面草地上的影子遮住了。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

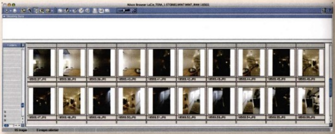
QTVR的用光

内部平衡

这个商店的室内场景有2个用光问题：画面中太多的灯光以及两种相互冲突的主色温。

开始360°环摄之前的测试样张，分别用日光和白炽灯白平衡拍摄，展示了色温问题的严重程度。

最后决定使用自动白平衡，让相机来处理色彩校正的事情。显然，这样一来各个画面之间会存在色彩平衡的偏移，但是拼接软件应该能够在做均衡处理的时候解决这个问题。

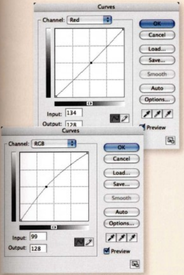


第二个技术问题是很高的动态范围，因为画面中出现了很多光源。一种解决方法是在相机位使用一盏1000W的摄影灯，随着一幅一幅的画面而移动。另一种解决方法是每一幅画面都使用包围曝光拍摄。

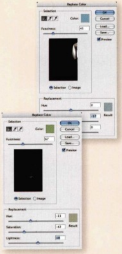
每一组曝光都使用Photomatix Pro进行曝光混合，并调整明亮度。

混合后的画面系列，剩余的问题是大多数都有点偏暗，整体有点略微偏红，有些局部则偏蓝偏绿。

http://geshengyijiu.ctdisk.com



每一幅画面的明亮度都使用曲线进行了调整，红色通道则略微减低一些。



楼梯处的蓝色高色温用替换颜色稍微减弱些，类似的过程用在商店最远处小块钨丝灯照明区域处。

最后的14张重叠画面，可以进行汇编和拼接了。

开始拼接过程，使用的软件是RealViz的Stitcher 5。

首先把全景画面展开成平面2D影像，以便检查细节情况。

一旦确认，就可以最终输出为QuickTime VR影片格式，并放在商店的网站中进行播放。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

明暗对照 162
表现纹理 164
透明和半透明 166
定位主光 168
补光和反光板 176
肖像补光 186
背光照明 188
侧面和边缘照明 190
全正面照明 192
过顶照明 194
多重光源 196
照明空间 198
柔化光线 200
包络光 202
使光线锐利 204
光学精确照明 208

http://geshengyijiu.ctdisk.com

第六部分
用光技巧

我在前面说过，光线可以被认作摄影的一部分。而且，作为一个重要的部分，在使用第四部分所介绍的设备时，它具有相当的技巧性。这也适用于自然光线，虽然这时候的技术更多地在于预计以及在人的控制能力之外选择光线。所以，本章的大部分关注的是人造光线，虽然在需要比较的时候，我也会给出日光的类似效果。

正如我们在第四部分所看到的，照明设备和照明的风格密切相关、相互提携。有时候，技术的进步，比如HMI，会开辟照明方式的新可能。在其他情况下，设备厂商也会跟随摄影师的创新，生产曾经是客户化定制灯具的商品化版本，既满足了需求，也鼓励更广泛的摄影师群体的更多使用。这方面的一个例子是现在常见的矩形漫射灯具，它被称作窗户灯、区域灯或者柔光箱。20世纪60年代，它曾经以客户定制的形式被静物摄影师使用，以应对广告摄影不断变化的品味。但直到20世纪70年代中期，大规模生产的版本才出现。

在自然光摄影中，场景的对比度级别在你考虑拍摄之前就天然存在，这产生了适应给定的照明条件的一些特定方法。然而对于摄影灯光照明，特别是影室内的照明来说，对比度完全是由你来决定的。换句话说，自然光解除了你的决定，对比度就在那里，你对此所能做的是有限的。但是，受控的影室摄影要求你来选择适当的对比度。如果你放弃了选择，那么你就无法完全控制光线。

毫无疑问，照明设计的时尚风格不断渗透着市场（照明无疑是紧跟时尚的），很多摄影师始终在试验着新的技术。不可避免的，大多数风格都已经被尝试过，灵感很可能是一个早已不再流行的风格的重燃兴趣。比如，在20世纪80年代的设计中，出现了构成主义和包豪斯设计运动（包豪斯是一所影响巨大的现代艺术和建筑学院，从1919年到1933年在德国开办）的重新流行，它鼓励尝试用裸灯和聚光灯产生锐利的阴影，模仿包豪斯风格的明亮、硬朗、实用主义感觉。风格来来往往，常常在不断的重复中，如果这其中可以学到什么教训的话，那就是没有一成不变的东西。除了纯粹的技术领域的狭窄范围之外，不存在所谓的“正确”。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

明暗对照

在众多的照明风格中，我选择明暗对照作为本章的开头。一部分原因是在我看来，这种风格有着丰富可供探索的领域，另一部分原因是它与对比度这一问题有着千丝万缕的联系。明暗对照（chiaroscuro）这一术语来源于意大利语中的“光明”（chiaro）和“黑暗”（scuro）的组合，运用于绘画中时其普通和特殊的含义都与对比度有关。本书中大部分内容都以这样或那样的方式阐述对比度这一话题：何时以及如何使用、如何处理、成为问题时如何应对、带来丰富表现时如何强化。

带斑点图案的高对比度光线照射在主体上，能使一个很平常的场景显得很有气氛和戏剧性

文艺复兴时期，明暗对照这一技术得到了高度发展。有趣的是，我们注意到这一技术有着不同的解释。有一种观点认为这是通过明与暗的渐变（而不是通过线条）创造一种三维立体错觉。另一种观点则认为通过光照或者阴影的隐藏作用可以起到强调效果。还有一种观点，认为通过在影像的对立位置分别设置极亮或极暗区域，以及有限的色彩，创造戏剧性的效果。所有这些对于绘画和摄影同样有效，而且对于本书那些更加技术的部分，比如我们一直在讨论的克服高对比度的方法，这是一剂清醒剂。

对比度——影像中明亮和阴影之间的差异——影响着照明的质量，进而影响了影像的美观，因此是首先需要考虑的重要问题。对比度程度是否恰当取决于以下3点：你想使哪些细节在阴影中保持可

睡眠中的伊班人

一个伊班人睡在婆罗洲一个长屋的地板上，正上方的窗户和相当黑暗的室内，组合在一起带来了一种集中的效果，使场景抽象且耐人寻味。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

见，影像的画面设计，影像的气氛。哪些是必要的阴影细节，通常是很直接的决策。如果照片只是以单纯的再现为目的，截断的阴影通常并不好，主体的自然属性往往会告诉你是否需要保留阴影中重要或者有趣的细节（比如花瓶四周的饰带）。

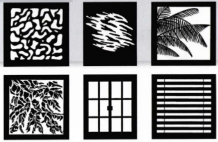
不管怎样，阴影的形状有助于影像的设计，黑色的影调可以用来平衡亮色。如果阴影部分线条刚硬且颜色深暗，那么其几何效果本身就足以使之被保留。气氛，是第三个考虑要点，它虽然没有明确的定义，却是照片中不可缺少的组成部分。高对比度和浓重的阴影产生的视觉效果往往是刚硬、有时戏剧性的；而低对比度产生的效果则相对温和、不那么尖锐。

摇动光线

马萨诸萨州一座建筑里，不完美的窗玻璃在橱柜抽屉上投射出斑驳、波动的散焦图案。

小甜饼

放置在点光源内部或者前面的带图案的遮屏能在场景里打出明暗对照的阴影图案，通常被称为"小甜饼（Cookies）"，或者旗板或遮光板。它们的生产商Chimera声称："再也不需要拉扯软百叶窗帘或者砍削树枝了"。



自制小甜饼

在干净的凝胶片上用记号笔画上任何物体或者图案，放在点光源的光路上，都可以创作阴影，就像这幅古老的黄金项链的照片那样。

阴影的几何形状

这幅长焦镜头拍摄的是卢克索附近的一座埃及寺庙里的一排柱子。压缩的透视和硬朗、深暗的阴影一起形成了一个几何抽象。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

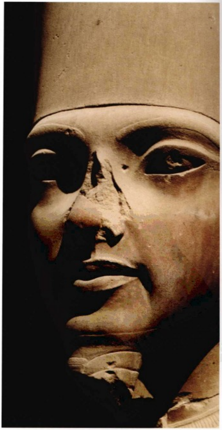
表现纹理

就技术而言，纹理是一种影调特征，主要通过对大面积或细微处阴影的控制来表现或隐藏。无论拍摄什么，低角度光线照明的物体表面能表现出最为强烈的纹理，这几乎是一种老生常谈。很大程度上这是正确的，但却忽略了其他一些细微的事物，比如纹理的内在特性和尺寸，光线从前面、侧面还是背面照射，光源的漫射或者集中程度。更基本的是，纹理的表现假定在照片中的效果越强烈越好。然而，在大多数情况下，影像中强烈的纹理能够转移人们对其他元素的注意。

不同材料的纹理表现差异巨大，但是光线的方向和质量在表现纹理的时候，比其他任何因素的作用都更大

纹理的大小与拍摄距离有关。所以对页所示从几百米远处使用中远摄镜头拍摄的稻田，呈现很细腻的纹理，如同动物皮毛般。这样的细致纹理在点光源下表现得最为清晰，因为在画面中，每一个单独的阴影“单元”——这个例子里就是稻苗叶片——都非常细小。漫射光源使它们的边缘更为柔和，这一点在这个尺寸上很难被人注意到。硬质光线照射在纹理粗糙的表面，会把细节掩盖于阴影中，使效果过于杂乱。方向也很重要。侧光和背光之间的任何光线都会比正前方的光线产生更多的阴影，因而能表现更多的纹理。

多数表面包含了多种尺寸的纹理，这使得光线的选择更为复杂。比如对于一座石雕墙，从远处大范围观看时，雕塑本身就是一种纹理。然而靠近一些的话，就会看到不同石材的颗粒构成的纹理。



埃及雕像

中午的直射阳光呈锐角扫过雕像的脸，清晰地展现了原先光滑精细的纹理和鼻子附近破损区域的差异。

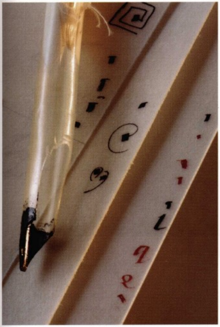
http://geshengyijiu.ctdisk.com

曼谷运粮驳船

午后的背光同时表现了两种丰富的纹理——波浪起伏的水面和驳船顶篷的皱纹。

牛皮纸

几乎沿着白色牛皮纸边缘照射的点光源表现出了这种纸张的细腻纹理。



梯田稻谷

尺寸和光线一样，能展现纹理。从远处看，这些巴厘岛梯田里的稻谷只有纹理，就像剪短的毛皮。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

透明和半透明

透明和半透明的区别之一是在折射副作用下的可见度。透明物质可以清晰看穿，半透明物质允许光线穿过，足以在背光时发亮，但是无法透过而看清影像。实际上，相对透明而言，半透明在处理方式上提供了更多的选择，因为你可以忽略物质的这一特性。

能穿透光线的物体为戏剧性和优雅的照明提供了很好的机会，其中逆光和折射起着核心的作用

处理透明和半透明的基本方法是在适当留意的情况下使用背光（参见背光照明一节）。一种方法是在物体后面放置一个漫射板，面对镜头，把灯放在足够远的后面以获得均匀的照明，从而建立一个大面积的背光区域。这一方法成功的关键是你要确保边缘清晰。其中最难的情况是无色透明的圆型或球形物体，它的弧型边缘远离镜头。这些边缘会反射背光，因而在视觉效果上似乎消失不见了。通常的解决办法是在两边放置一些黑色的卡片，只要在视野之外即可；这些透明的边缘就会反射这些卡片，从而显现出来。把卡片加工

空瓶子

这些从一个香水设计工作室收集来的雕刻和彩色松香块被摆放在一个灯箱的半透明有机玻璃上，背光效果相当清晰。

玻璃隧道

日本一家工程公司的办公楼，光线设计强调了入口的长盒子形状，在晚上使得周围建筑的玻璃幕墙显得很黑暗。

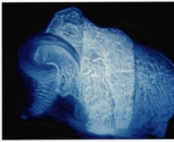
背光的羽毛

工作室窗户半透明的遮光帘为这些即将雕入钢笔的羽毛提供了大致均匀的背光照明。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

成边缘的形状是更精细的改良。无论如何，遮盖框外的部分会减少光晕。

然而，有些半透明物体吸收了相当数量的光线，与其背景相比会有很明显的损失。要防止这种情况出现就要限制背光的照射范围，使其恰好位于物体的后面。效果最强烈的表现手法是把物体放置在黑色背景前面，并把光源放在正后方，使光线直接照射到物体，并利用其轮廓隐藏光源。体积大的物体会遮挡背光，所以难度不大。但是如果物体体积较小，你需要设法减少其显露在外的部分或者做些遮盖，使光线不会从其边缘溢出（如果你拍摄微距的话就会比较简单）。这种方法的一个变通是把聚光灯放在物体背后画面之外的地方。



冰窗

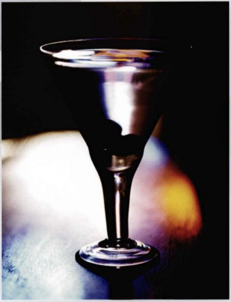
日光透过瑞典冰晶酒店雕有长毛象的窗口照射进来。

玻璃片雕塑

艺术家丹尼·莱恩创作的玻璃片墙折射和反射着午后的阳光。

液体

完全静止的时候，透明容器（如杯子和瓶子）里的液体可以看作是一种透明物质。但是如果处于运动中，要捕捉气泡的流动的话，就需要留意用光的技术。持续时间很短的闪光灯是必须的，但是每一张照片都是无法预计的。如果要拍摄一个无法重复的动作，比如把液体倒入容器，或者丢入一块冰块，每一次拍摄都需要调整，因为每次你都需要把东西移开、清理、然后重新布置。你也许必须先作一组测试拍摄。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

定位主光

使用第四部分中介绍的一个或多个立架和其他支架，灯具及其相关附件可以以任何角度面对主体和相机。最常见的相机角度介于水平和大约向下30° 之间，不过这个有限的范围也只是为了方便起见。我们感兴趣的是光的方向，而不管相机、主体和灯光整个构架是否需要旋转或者倒置以便于拍摄。

灯光、主体和相机之间的角度关系是任何布光的基础，灯光的放置决定了照片的特性

在第二部分中，我们考虑了阳光以照明球面的形式围绕主体的不同角度。对于摄影灯光可以做同样的安排，当然也有一些不同之处。其一是可以使用多个灯具，这样光线可以有不同的方向；然而在多数照明布景中，其中一个方向会占居主导地位。其二是在影室中，照明球面的下半部分也变成有效的方向；灯具可以从下往上照射，或者可以将主体平放，把相机向下对准，从而使照明支撑更加方便。尽管如此，从下往上的照明仍然是最不常见的方向，因为从我们的日常经验看，这是不同寻常的。其三是在影室里，我们可以完全控制摄影灯光，因而可以更精细地划分照明球面。结果是，我们对灯光方向的辨别能力更加强大了。即使只有几度的细小变化，也成为相当重要的决策，原因很简单，结果会因此改变。

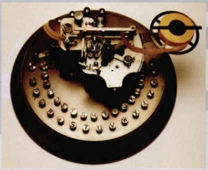
正如室外拍摄中，太阳的角度会使图片呈现不同的效果，影室内不同的灯光位置也更适合或者更不适合不同的主体和表面。作为实践中的参考，在下面几页中我们会展示两种物体，一种是白色的头颅模型，另一种是粗略的球型艺术品，两者处于相同的灯光位置下。最容易的光线方向与最常见的相机角度类似，在水平和向下30° ~ 40° 之间，因为这样你只需要一个简单的三脚架就可以做到。架子的收缩高度限制了你能把灯光位置调到多低，虽然提升物体的高度也是一种选择。高过头顶的位置需要花费更多的努力，但是效果很好，如我们在过顶照明一节中所展示的。作为一种练习，用你自己的合适大小的物体来布置是学习和领悟灯光位置的微妙作用的好方法，如果能结合各种阴影补光技巧一

四分之三照明

对于单一主光的情况，最标准的位置是（和主体之间）正面和侧面之间的某个角度，典型情况下略微高一点。

角度的变化

即使是这样的四分之三照明，正面和侧面之间的不同角度也适合不同的主体。这个旧的爱迪生电报机的对称形状需要柔光箱从正面照射，而这组人像模型的最佳照明则是更加传统的侧光角度。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

起运用，如补光和反光板一节所示，效果就更佳了。更为理想的是使用多个主体：静态物体，面部或是其他你能想到的。物体越圆，它所具备的平面变化就越多，不同的灯光角度造成的差别也就越大。这是判定效果的一个主要练习方法，也是学习影室照明器材的操作方法的很好练习。值得特别注意的是要保持灯具的稳固和安全，避免一些易发的危险，如灯具失去平衡、被地面的电线绊倒等。

投射：不同的照明方向

最容易的光线方向与最常见的相机角度类似——在水平和向下30° ~40° 之间，因为这样你只需要一个简单的三脚架就可以做到。架子的收缩高度限制了你能把灯光位置调到多低，但是提升物体的高度也是一种有用的选择。

谈话头像

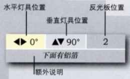
电视谈话节目的标准照明是在四分之三的位置使用一个柔光箱，然后用反光板或辅助光源对阴影区域进行补光。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

定位补光

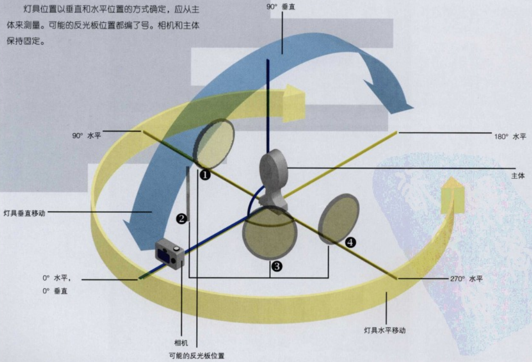
标题说明

这里使用了简单的标题框来说明灯具的水平和垂直位置，所有反光板都根据示意图中的位置编了号，其他说明在最后。



灯具位置

灯具位置以垂直和水平位置的方式确定，应从主体来测量。可能的反光板位置都编了号。相机和主体保持固定。

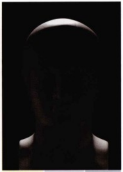


http://geshengyijiu.ctdisk.com

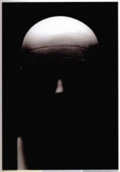
◀▶ 180° ▲▼ 45° 没有

◀▶ 180° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔

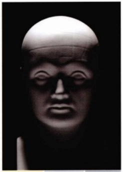
◀▶ 180° ▲▼ 45° 1
下面有铝箔



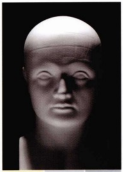
◀▶ 180° ▲▼ 45° 1, 4
下面有铝箔



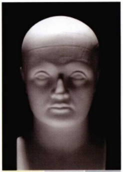
◀▶ 0° ▲▼ 90° 没有



◀▶ 0° ▲▼ 90° 没有
下面有铝箔



◀▶ 0° ▲▼ 90° 1
下面有铝箔

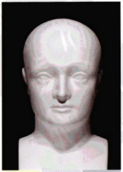


◀▶ 0° ▲▼ 0° 1, 4
下面有铝箔

◀▶ 0° ▲▼ 45° 没有

◀▶ 0° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔

◀▶ 0° ▲▼ 90° 2
下面有铝箔



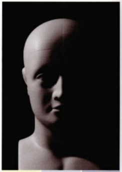
◀▶ 0° ▲▼ 45° 1, 3
下面有铝箔

http://geshengyijiu.ctdisk.com

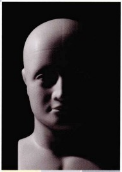
◀▶ 45° ▲▼ 45° 没有

◀▶ 45° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔

◀▶ 45° ▲▼ 45° 3
下面有铝箔

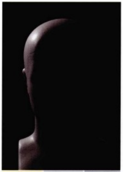


◀▶ 90° ▲▼ 45° 没有

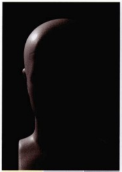


◀▶ 90° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔

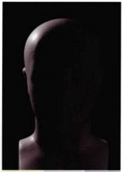
◀▶ 90° ▲▼ 45° 3
下面有铝箔



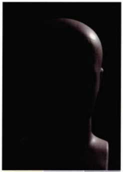
◀▶ 135° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔



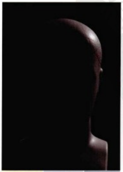
◀▶ 135° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔



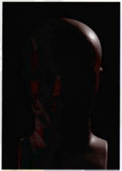
◀▶ 135° ▲▼ 45° 3
下面有铝箔



◀▶ 225° ▲▼ 45° 没有

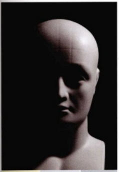


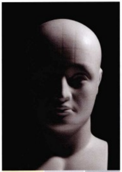
◀▶ 225° ▲▼ 45° 2

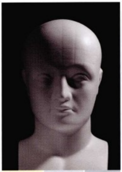


◀▶ 225° ▲▼ 45° 2
下面有铝箔

http://geshengyijiu.ctdisk.com


◀▶ 270° ▲▼ 45° 没有


◀▶ 270° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔


◀▶ 270° ▲▼ 45° 2
下面有铝箔

◀▶ 270° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔

◀▶ 315° ▲▼ 45° 没有
下面有铝箔

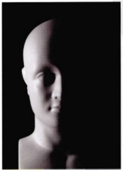
◀▶ 315° ▲▼ 45° 2
下面有铝箔

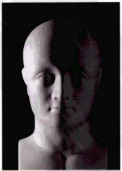
◀▶ 45° ▲▼ 0 没有

◀▶ 45° ▲▼ 0° 没有
下面有铝箔

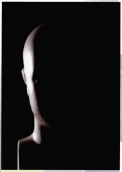
◀▶ 45° ▲▼ 0° 3
下面有铝箔

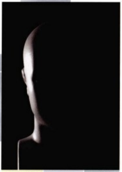
◀▶ 90° ▲▼ 0° 没有

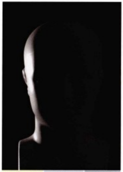

◀▶ 90° ▲▼ 0° 没有
下面有铝箔


◀▶ 90° ▲▼ 0° 3
下面有铝箔

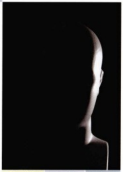
http://geshengyijiu.ctdisk.com

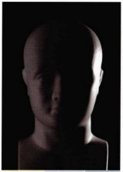

◀▶ 135° ▲▼ 0° 没有


◀▶ 135° ▲▼ 0° 没有
下面有铅箔

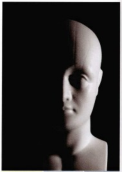

◀▶ 135° ▲▼ 0° 2
下面有铅箔

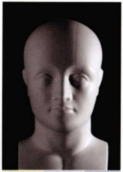
◀▶ 225° ▲▼ 0° 没有


◀▶ 225° ▲▼ 0° 没有
下面有铅箔


◀▶ 225° ▲▼ 0° 2
下面有铅箔

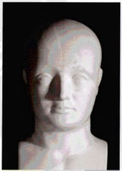
◀▶ 270° ▲▼ 0° 没有


◀▶ 270° ▲▼ 0° 没有
下面有铅箔


◀▶ 270° ▲▼ 0° 2
下面有铅箔

◀▶ 315° ▲▼ 0° 没有
下面有铅箔

◀▶ 315° ▲▼ 0° 2
下面有铅箔

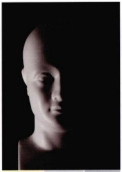

◀▶ 45° ▲▼ -45° 没有
下面有铅箔

http://geshengyijiu.ctdisk.com

◀▶ 45° ▲▼ -45° 3

◀▶ 270° ▲▼ 45° 没有

下面有铝箔

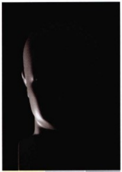


◀▶ 90° ▲▼ -45° 2

◀▶ 90° ▲▼ -45° 3

下面有铝箔

◀▶ 135° ▲▼ -45° 没有



◀▶ 135° ▲▼ -45° 2

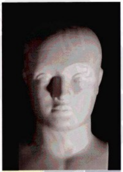
◀▶ 225° ▲▼ -45° 没有

◀▶ 225° ▲▼ -45° 2

◀▶ 270° ▲▼ -45° 没有

◀▶ 270° ▲▼ -45° 2

◀▶ 315° ▲▼ -45° 没有



◀▶ 315° ▲▼ -45° 2

http://geshengyijiu.ctdisk.com

补光和反光板

正如我们在前面几页中看到的，单一主光会在主体的反面形成阴影，阴影的密度取决于光线的方向及其漫射程度。其衡量尺度就是对比度范围（动态范围）。我们在明暗对照一节中已经看到，强烈的阴影可以增强图像的表现力，但是在最传统的影室拍摄中，虽然清晰呈现主体很重要，但是控制对比度也是必不可少的。

布置照明时，典型的第二步是运用反光板或低亮度光源在主光源的对面补偿阴影

基本的方法是通过把主光反射到阴影部分进行补光。进一步地，可以在主光对面增加额外的灯光——辅助光。然而，你首先需要了解所使用房间的基本状况。大多数的室内，包括影室，其墙面、天花板和室内陈设会反射一些光线。房间越小，它们离主体和摄影布景越近，因而自然反射也就越强烈。通常你无法也没有必要对此进行改变。这只是在不产生全黑表面的前提下，限制了你所能创造的最大对比度。能让你完全控制对比度的理想环境，是一间完全没有反射的房间，一间涂成黑色的房间。对摄影而言，这就相当于从一张白纸开始（作画）。

反射材料

最小漫射，最少光线损失

聚酯薄膜/镜子
铝箔：光滑、闪亮面
铝箔：光滑、亚光面
纤维织物：金属纤维
铝箔：弄皱的闪亮面
铝箔：弄皱的亚光面
油漆板：高光洁度
油漆板：中光洁度
油漆板：半亚光
纤维织物：白色
板/纸：白色
油漆板：亚光白色
聚苯乙烯/泡沫棉板

最大漫射，最多光线损失

反光板为阴影补光的强弱依赖于材料的反射率及其（相对于主体的）尺寸。反光板与遮光板一节中的列表已经举例说明了其功效范围。为了进一步增加阴影补光的强度，可以增加辅助光，以反射方式使用（使它背对主体射向一块反射板），或者将它直接对准主体背对主光的一面。这样的相对效果可以参见接下来的几页。

离机辅助闪光

伊里安查亚的一个诊所里，自然照明来自左后方穿过大量窗户的日光，但是主体，特别是妇女与孩子的黑皮肤，依然在浓重的阴影里。为此，在相机左侧通过同步扩展线使用了一个小型闪光单元。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

❶

❷

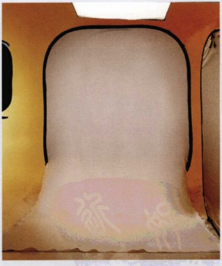
检查对比度范围

一开始，用单个、未经漫射的灯具放在侧光位置上进行拍摄，如随后几页所示。如果你有手持闪光测光表，把它对准光源测一个读数，然后背对光源测第二个读数。这两个读数之差就是对比度范围。然后，把一块黑色材料——最理想的是黑色天鹅绒——面对光源挂起来，用测光表面对它、背对光源测第三个读数。第一和第三个读数之差给出了最大的对比度范围；如果这两个差值差别很大，说明这个房间相当明亮。

❸

❹

❺



反光板

❶一个奇美拉灯笼（Chimera Lantern），用于产生柔和、全向的"明露灯泡"效果，补光时非常有用。这里用了一个钩子来添加了一块黑色遮布，能有选择地遮挡光线。

❷小型灯具支架上的托架和框架，可以调整和固定反光板。

❸漫射托架上的圆形银色反光板是漫射一个基本光源的快速方法。

❹Lastolite 公司特别为了人像摄影而设计生产的 Triflector，一种铰链式反光板系统。铰链机制让每一块折叠板都能单独调整，而且这样的安排在为下巴补光的同时，增添了眼神光。

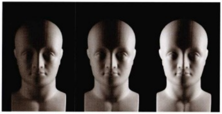
❺一块 1.8m×1.2m 见方的可折叠银色反光板，摆放在类似结构的可折叠背景边。这两件装备都是 Lastolite 公司生产的。这个尺寸适合全站立人像摄影。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

补光和反光板

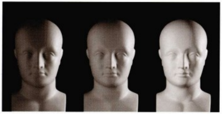
反光板

从左至右，这个序列展示了没有反光板、一块基本反光板，以及一块基本反光板和一块侧面反光板的效果。



四分之三光

这个序列展示了3/4位置（45° 水平位置）的对面辅助光分别以1/4、1/2和全功率输出的效果。

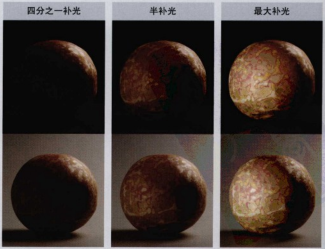


侧面光

这个序列展示了对面辅助光以1/4、1/2和全功率输出的效果。

球体

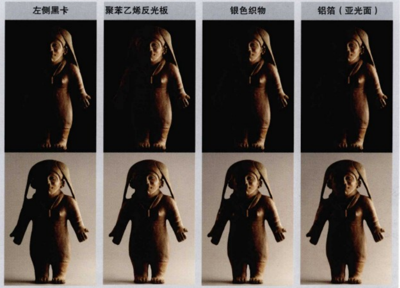
这个序列里，从一个球体右面以相同的方式进行照明，但是每一张的左边补光不同，分别是反光板或者辅助灯以1/4、1/2和最大功率输出。黑色和白色背景是为了便于比较。

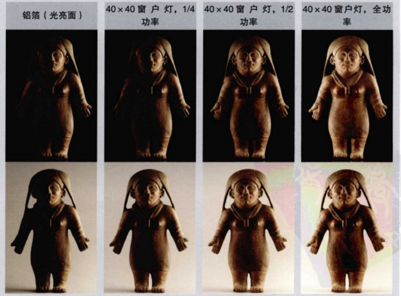


http://geshengyijiu.ctdisk.com

雕像

这个序列里，雕像的右边是80cm×60cm见方的窗户灯，左边的反光材料和光线各不相同。黑色和白色背景是为了便于比较。





http://geshengyijiu.ctdisk.com

补光和反光板

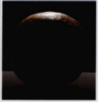
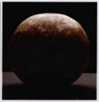
标题说明

这个表格展示的照片中，每一行都在同样的照明条件下拍摄，区别在于使用了漫射“窗户”灯或者直射照明。每一行的说明里解释了光源的位置，水平、垂直和反光板的位置请参考定位补光一节中灯具位置的示意图。

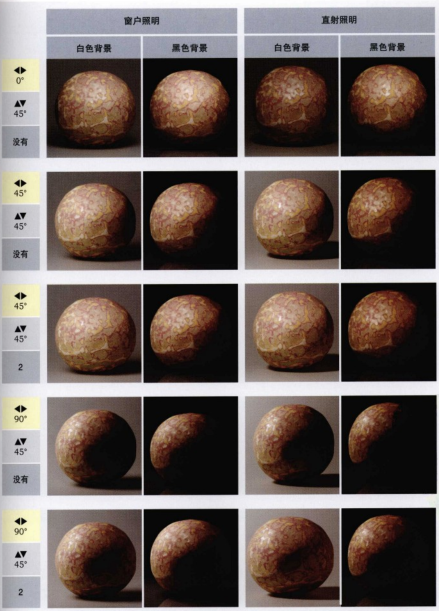
阴影补光

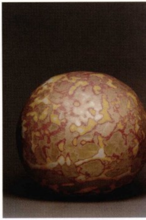
这里的目的是比较阴影补光的效果，使用的是标准的亚光银色反光板（注意和前几页使用的辅助光相比较，这里的效果相当不一致）。每一个照明方向都有一组照片：没有补光和有补光。底座是中性灰塑料，背景是远离的黑色（天鹅绒）。当主光位于主体的背后时，阴影补光更加明显也更加必要。

同前面完全相同序列的照明方向，分别为有补光和没有补光的情形。区别是球体放置在一块白色塑料铲上。这立即带来了明显的环境补光，而且当主光在上方时，亚光银色反光板的效果几乎无法察觉。主光与前面一样，是一盏 40cm×40cm 见方的“窗户”灯。

	窗户照明		直射照明	
	白色背景	黑色背景	白色背景	黑色背景
◀▶ 180° ▲▼ 45° 没有				
◀▶ 180° ▲▼ 45° 1, 4				
◀▶ 0° ▲▼ 0° 没有				
◀▶ 0° ▲▼ 0° 1, 4				

http://geshengyijiu.ctdisk.com

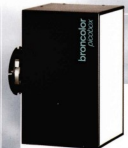




主体

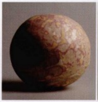
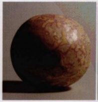
这里使用的模型，是艺术家Yukako Shibata设计的大理石风格绘画的近球体。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

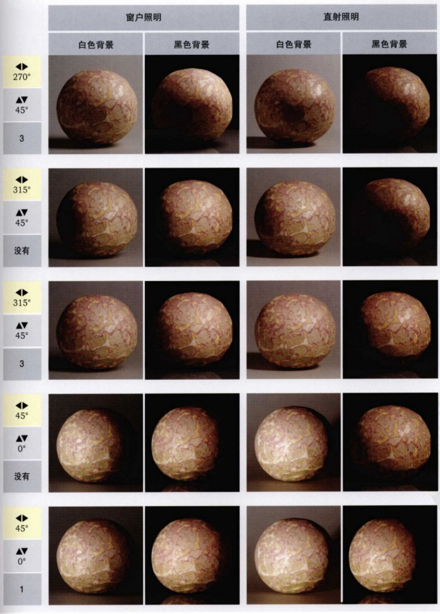


窗户灯

窗户灯，或者叫柔光箱，提供了漫射的照明。

	窗户照明		直射照明	
	白色背景	黑色背景	白色背景	黑色背景
135° 45° 没有				
135° 45° 2				
225° 45° 没有				
225° 45° 3				
270° 45° 没有				

http://geshengyijiu.ctdisk.com



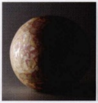
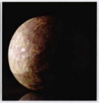
柔和阴影

用窗户灯照明时，阴影的边缘很柔和。可以和直射照明的阴影对比一下。

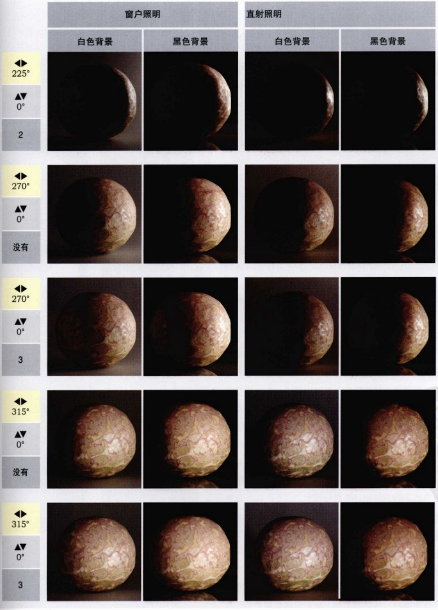
http://geshengyijiu.ctdisk.com

直射灯

与柔和的窗户灯相反，直射灯会留下锐利的阴影。

	窗户照明		直射照明	
	白色背景	黑色背景	白色背景	黑色背景
◀▶ 90° ▲▼ 0° 没有				
◀▶ 90° ▲▼ 0° 2				
◀▶ 135° ▲▼ 0° 没有				
◀▶ 135° ▲▼ 0° 2				
◀▶ 225° ▲▼ 0° 没有				

http://geshengyijiu.ctdisk.com



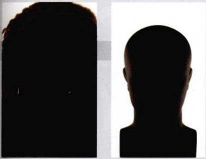
直射照明

即使使用了反光板，直射照明产生的阴影在球体左侧依然清晰可见。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

最终影像

最终的影像很像正面照明，脸部光线充足，但是轮廓的显现靠的其实是四分之三照明。



背光

第三个照明单元是两只闪光灯（靠得很近，一只在另一只上方），透过一块很厚的半透明漫射有机玻璃，从女孩背后射向相机。

最常见的装备，但是它们的效果可能过于漫射而缺乏方向性，因此无法提供足够的脸部结构。而且由于支撑的原因，它们很难靠近脸部使用，更由于它们的光线漫射基本无法控制，因此很容易产生光晕。区域光源更为精确可控，但是它们方向性更强，因此需要非常近距离的使用。最简单的方法是使用反光板，而阴影补光的强弱很大程度上是品味的问题。效果最强的反光板　镜子或金属箔　常常太过强烈，会很明显地暴露它们自己，而亚光银色（或者金色，以获得暖调效果）则更为常用。另一种方法是强烈漫射和相对低功率（主光功率的四分之一就差不多了）的辅助照明。未经漫射的辅助照明会产生第二阴影，这会分散注意力，并使画面变得复杂。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

背光照明

这是正对太阳拍摄的影室版本，或者漫射和反射版本。事实上大多数技术是为了获得宽阔的明亮背景，而不是点光源。影室背光通常有一到两种用途。单独使用或者只有最少量的正面补光，这是拍摄剪影的布局。配合较强的正面或者侧面光，它确保了干净、明亮、没有阴影的背景，当然这是处理透明和半透明物体的主要技术。背光的真正技巧在于如何控制照明区域的形状和均匀度，而在一个很大的区域里要实现完全的均匀照明并不容易。

从主体背后散发的光线能够加强轮廓和外形，可以用来分离背景或提升画面的构图效果

如果将区域灯具放置在主体背后并面向相机，是很有用的。如果它们是柔光箱，要留意不要出现皱纹。事实上，有很多半透明材料能起到很好的漫射作用，但完全没有纹理的很少。如果这个灯光是当作照片的背景，那这一点就很关键。皱褶、条纹、污点，甚至是布纹都不能出现在背景中。在一定程度上，背光与主体之间的距离有助于部分淡化这些问题，因为它们很可能在焦点之外。但是最有效的预防手段是使用表面完全光滑的材料，比如亚克力。

直接背光源的主要问题是提供均匀的明亮度。在使用单灯时，有两个基本方法可以用来均衡光线。一个是增加漫射材料的厚度，另一个是扩散光线。两者都会减少光线强度。加强漫射最有效的方法分两个部分，其一是在灯具的前方放置一个较小的漫散板。其二是扩散光线，可以调节灯具上的光线聚焦控制（如果有的话），或者把灯具向后移。在边缘使用明亮的反光板，把部分光线反射到主背光板的边缘，这也能起到一点帮助作用。增加额外的灯具可能使光束重叠，这需要小心和技巧。通常，如果你使每盏灯的光线交叉投向背光板的远处，能更容易地获得均匀的照明。最好用手持测光表测量一下各个边缘的光照强度。测量曝光值最直截了当的方法是把手持测光表放在主体位置，背对相机、正对

底座照明

来自主体下方的光线在真实生活中并不常见，但是在静物摄影中特别有用，它可以提升物体，使之从背景中分离出来。

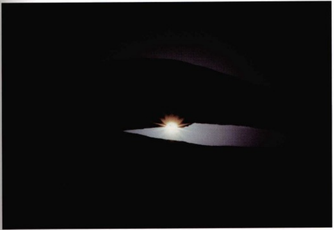
照明台

很多为静物摄影而设计的类似构造之一，这个灵活的乳白色塑料板可以在下方灯具向上照明时，提供一个漫射光底座。渐晕（从中心向外逐渐变暗的效果）的程度可以通过下方灯具的距离及其漫射程度来调节。金属框架，这里是可调节的，能弯曲板材，以提供一种无边界的天幕背景效果，而预成型的前曲面可以使底座适当远离，以配合较低的相机机位。它的上表面是亚光的，以消除反光。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

背光。如果你使用相机内的反射测光表，曝光应该增加2至2.5挡，以获得纯净的白色效果。

直接背光并不是唯一的方法。反射背光是众多方法中比较容易布置的，尤其对使用干净、无标记的白色墙面或者类似表面的大面积背景而言。将隐藏的灯具对准它，确保没有散漏的光线照射在主体上。如果背景离主体很远而且光线被遮板挡着就更简单了。要均衡光线，至少使用2盏灯，如上面介绍的那样交叉光线。如果有4盏灯，分别放在影像区域的每个角落，那就更好了。长条灯是专为背景照明而特别设计的。



阳光

正对太阳拍摄时，阳光是一种特别强烈的背光，很适合拍摄剪影。

舍利塔和女学生

根据迷雾但明亮的背光进行曝光，这个背景就适合拍摄剪影了。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

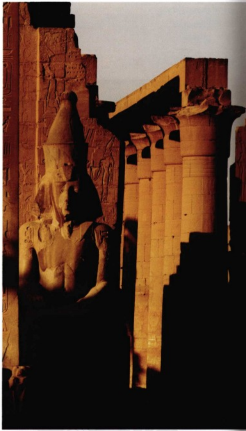
侧面和边缘照明

与相机轴线呈 90° 的照明，配合适当的补光，能产生强烈的造型效果

对于圆形主体，侧面照明非常有效和戏剧化，而且出现在中心的从亮到暗的过渡区域能衬托出强烈的质感。在肖像中，由于面部是两侧对称的，在全脸拍摄时会出现一半对一半的效果，从中间分开（因此这种照明被称为“斧头光”）。虽然有点不同寻常，但是这样的效果非常强烈。然而，当头部侧转四分之三时，阴影变得复杂。在很多情况下，完全正面照明是侧面光最合适的姿势　画面中出现的是一张正面照明的脸的侧面像。

如果把单一主光源后移，侧面光就变成了边缘光。在这个照明技术中，主体的边缘在黑色背景衬托下显现出来。在不使用其他照明灯光，单灯照明使主体边缘轮廓突显时，产生的效果最具戏剧性、对比度最强烈。最适合这种照明的是那些轮廓相对简洁清晰的主体。投影会使影像显得模糊，尤其是那些穿越边缘的明亮光线的投影。边缘光也经常用作辅助光，尤其在人像摄影、时尚摄影和女性摄影中。

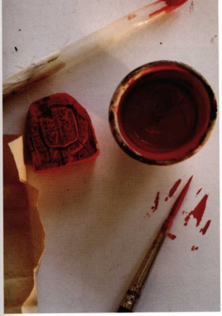
最简单的边缘照明技巧是模仿太阳：单个灯具从背后直接射向主体，灯具可以直接放在主体背后（如果靠得很近的话），也可以放置在画面之外。如果在画面外，则光线需要适当集中，或者至少要防止它漫射到镜头或者场景的其他区域中。光线的宽度正好覆盖主体的时候，边缘光的效果最强烈。边缘照明最关键的注意点是保持背景黑色。这不仅要求背景材料是黑色的，而且必须不受光照。做到这一点的一种方法是让背景远离光源，另一种方法是把它放在光源和主体之间，让光线从其边缘穿过。一盏背光点光源很适合像头发和毛皮这样能反射和折射光线的主体，使边缘纹理化，而且其集中的光束能产生强烈的光晕。平滑和光亮的表面能更加均匀地反射光线，因而适合采用宽区域灯光，如果能用长条灯具则更好。



垂直结构的侧面照明

日出后不久的埃及卢克索寺庙。垂直的结构在构图裁减和长焦镜头的强调下，由侧面照明获得了最明确的造型效果。

http://geshengyijiu.ctdisk.com



边缘照明和对比度

边缘照明在自然条件下相对稀少，它需要两个条件——来自背后的光线并从某一侧照射在主体的边缘，以及主体与暗色阴影的隔离。这两个条件在这张苏里南河岸边的照片里都具备了。

最大化效果

垂直向下拍摄一个摆放在画家画板上的古老朱砂块。现场照明是漫射的日光，对于表现其表面错综复杂的图案没有多大效果，为此采用了一盏聚光灯从低角度进行照明。

边缘照明和纹理

在环绕曼谷的运河里很常见的场景，一个男人仅裹着腰带，撑杆驾驶驳船穿过狭窄的水道。这里，边缘光捕捉到了他皮肤上汗水的光泽。

邮筒

低沉的阳光从一侧照亮了一个日本邮筒（其造型效仿了英国的设计），起到了和上一页埃及寺庙照片相似的作用。此外，侧面光线使得邮筒从阳光投射产生的黑色背景阴影中凸显出来。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

全正面照明

轴向照明是精确正面、透过相机镜头沿着轴向的视线。它没有任何可见的阴影，也正因为如此，在某些特殊情况下，是值得努力营造这样的轴向照明布光的。要生成真正轴向的照明，只有一种方法 让光束在镜头前分裂 但是实际上有一些很接近的设备。

从相机位置或者相机背后沿轴向照明，可以得到一种平面、几乎没有阴影的效果，如果使用得当的话，能获得惊人的清晰度

首先，光束分裂方法。这是正面投影系统的工作方式，你也可以自行设计类似的装置。基本的原理是在镜头前放置一块半透明镜，取适当的角度把光线往正前方反射。由于是半透明的，它只会使得镜头中的视野略微变暗，而不会像普通镜子那样遮挡一切。如果它正好以45° 角对准视场，而光线以90° 角照射过来，那么光束会精确地沿着镜头光轴行进，正好是你透过取景器观看的方向。原理就这么简单，但是实际布置和对齐相机、灯具和半透明镜需要一些聪明和巧劲。效果略差些的方法是使用一块普通薄玻璃（这块玻璃和前面的半透明镜片都必须很薄，以免影响影像质量）。用各种不同的主体尝试一下这个方法。最明显的特征是完全没有阴影；某些逐渐远离视野的边缘可能显得有点暗，但最多如此了。由于光线从相机出发逐渐变弱，背景会很暗，这和便携式闪光灯的效果一样。所有比较浅薄

环形闪光灯

把一个圆形闪光灯管环绕在镜头前面，这是确保无阴影轴向照明的最简单的方法。这个灯的型号是 BronColor Ringflash，使用 3200W 的圆形灯管，并配有一个通用的相机卡口。

强调伪装

这条响尾蛇的皮肤色彩和图案能帮助它在干旱的地面伪装自己。普通的有角度的照明能显现出蛇的外形，从而使它更为明显。但是环形闪光灯的无阴影效果使得这个伪装看起来更加有效。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

的主体都变成了纯粹影调和色彩的影像。

另一个特征是面向相机的光亮表面会把光线正好反射回镜头。这是人像摄影中红眼反射的起因，也是正面投影银幕的工作方式。银幕表面镀有大量极细小的透明小球，这些小球和视网膜以及高速公路上的“猫眼”反光板一样，能把光线反射给观众。正面投影系统沿着视线投射影像，然后从银幕反射回镜头，在其他方向上是不可见的。这些银幕采用了3M公司的Scotchlite（一种反射材料），你可以买一些回来，在你自己的分光镜上试一试。

轴向照明最后一个有趣的应用是，无论多大的灯具，可以放在镜头光路之外。在微距摄影中，工作距离非常小，这就成为一个很重要的优势。

环形灯可以最大可能地接近轴向照明，同时依然使用了直接照明。灯管围绕着镜头，所以无阴影照明的方式略有不同，每一边产生的细小阴影都会被对面的光线所消除。传统的设计是在镜头前方安置一个闪光单元，因为在这个距离上，充足照明所需的足够功率的钨丝灯太烫了。有些特别设计的专用镜头里，环形闪光灯被集成在一起，不同级别的放大率可以通过一组附加镜片来获得。环形闪光灯的基本用途是近距和微距摄影，因为在这个距离上，很难把灯具放置到离主体足够近的地方，所以普通照明方式常常难以避免浓重的阴影。

三角钢琴

用一个柔光箱放在相机正边上拍摄的这张照片，获得了一架三角钢琴开放式内部的更为显著、不同寻常的视觉效果。

古董银质小盒

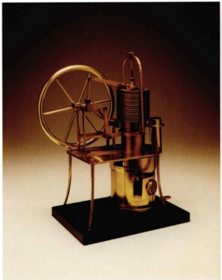
通常，环形闪光灯并不是很适合拍摄反光的银质品，但是这个例子里，阴影对比度的缺乏被着色和光亮表面之间的反射率对比度所弥补，因此效果非同寻常。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

过顶照明

也许最为常见的日光照明方向是上方，特别当云层改变了阳光，使得大面积的天空成为区域光源的时候。然而在影室里，即使在静物摄影中应用良好，这种照明依然不是很常见。原因是很技术的，因为把灯具安排过顶比放在支架上更为麻烦。这当然只是一个托辞。吊杆支架、门柱框配合两只支架或者自动杆之间的横梁，以及天花板轨道，这些都是解决方案。静物摄影比其他任何摄影门类都更需要在有限装备条件下的灵活照明位置，也更需要一个允许灯光能方便地摆放在任意位置并朝向任意方向的系统。在过顶布光时，线缆（电源线和同步线）很容易拦在空中，因此需要特别留意其安全性。

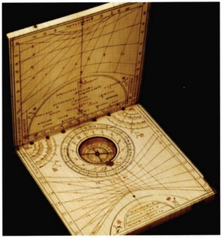
直接来自上方的照明有产生大量阴影的风险，因此很少用于人像摄影。但是只要控制好阴影，它也可以在静物摄影中带来冷静、干净和优雅的效果



顶光和弯曲背景

一个19世纪引擎的黄铜模型，用了一种典型而简单的布光，悬吊的柔光箱产生很自然的影调对比度，背景是弯曲的白色塑料板自上而下从明亮到黑暗的主体和自下而上明亮到灰暗的弯曲背景。

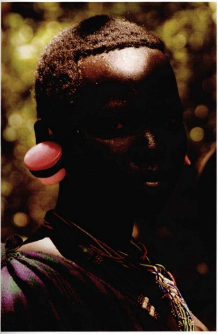
一种标准的静物布光方式是过顶的区域照明，悬吊的灯具几乎直接从上方照亮了物体。如果再配上光滑的白色底座，物体下方的阴影区域会被反光所自动补偿。将底座向后向上扩展成弧形，会在背景上产生渐变的阴影。如果把背景板向上弯曲（用悬吊的方式或者把它依靠在墙上），阴影会更加突出。这样的布置，根据相机角度的不同，能在主体（上部明亮，下部阴影）和背景（下部明亮，上部阴暗）之间产生清晰、诱人的影调对比度。



黑背景白主体

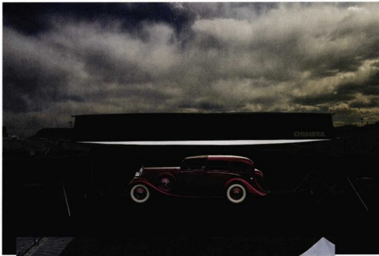
一个古董象牙日晷，在一盏过顶的漫射单灯照明下的良好效果。灯具的角度经过仔细调整以使得盖子内部区域的照明略微减少一些。

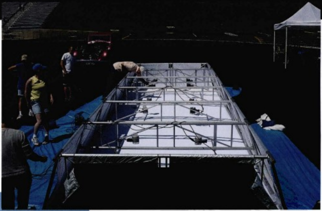
http://geshengyijiu.ctdisk.com

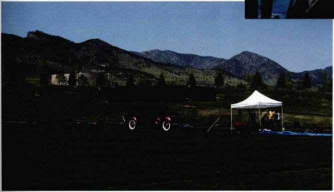


热带阳光

对于人像摄影来说，一个过顶的太阳显然不是很好的选择，但是对于报道摄影来说这没有什么大不了的。这里，斑驳的热带影子是营造气氛的关键因素。用 RAW 拍摄可以在后期处理时恢复一些高光和阴影损失。







灯库

如果预算允许，使用灯库可以在野外提供过顶的照明，同时如这个例子所示，在多云的日子里提供一种不寻常的混合光线。汽车的外形和表面光洁度要求过顶光源适当地漫射，这个 3m × 9.2m 见方的灯库来自厂商 Chimera，使用了轻质铝管框架，只有 91 公斤重，表面衬有柔和的银色反光面，设计可使用闪光灯泡、HMI 灯泡或者宽光束钨丝灯泡。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

多重光源

本章的大部分内容里，我们都假定只使用了一盏灯具，并配合不同程度的阴影补光。对于很多，也许是绝大多数摄影来说，这已经足够了。确实，所有的日光场景都只有一个光源，即使使用了大量的反光板和遮光板。除了易于构思，单光源照明还有对观众而言更直接更简单的优点。然而，影室和室内摄影并没有受限于单个光源，布景越大，越需要考虑采用多个光源，以分别负责不同的区域。

从风格和技术角度上看，多重光源的效果来自于区别处理不同的物体表面

这样操作的方法有两种。第一方法遵从了单光源的逻辑，从一个主光源或者关键光源开始，然后逐步增加特定目的的次光源。通常第二个是辅助光源，后面是比如背景光，然后是肖像中的眼神光、边缘光或者背光等。对于投射灯这样的精确照明灯，也可以挑选出小块区域来微调与其他区域的明亮度平衡。概念上完全不同的另一种方法是没有关键光源，取而代之的是每次为一个物体表面或者区域布置灯光，这在室内和大型布景（参见后面几页）里很常见。当然，从设备和时间角度来说，这比绝大多数单个光源的布置要复杂很多。

墨棒

这幅书法家工作台的细节照片里，来自窗口的漫射日光和天光提供了基本的整体照明，但是为了强调这块镀金的中国古墨，并增加画面的趣味性，使用了一盏300W的聚焦射灯，从左下角以低矮、狭窄的角度照射。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

星球大战仓库

这是ILM公司在加利福尼亚的仓库，画面里尽可能多地充满了来自星球大战和印第安纳·琼斯系列电影的道具。为此，使用了大量的灯具来分别照明每一个物件。

多个柔光箱

这个影室布置使用了5个白炽灯柔光箱，其中没有单个光源是完全主控的。最大的柔光箱位于背后四分之三位置，以获得类似于边缘照明的效果。基本上，这5个灯具分别负责这辆哈雷·戴维逊摩托及其车手的不同部分。大量的反光铬零件及其不同的平面是把主要的光源位置放在背后的原因。相机位与这里的视线相同。

龙虾菜肴

在食物照明的很多风格中，通过色温和光束制造对比度能带来生机和活力，特别对于会反光的釉面。这里，使用了一盏3200K的射灯，温暖的光线与背后朝北窗口照进来的很高色温的光线形成了对比。

鱼子酱

来自前面和上方柔光箱的闪光为反光银器提供了足够柔和的照明，但是一小盏钨丝灯增添了闪亮点（对于表现鱼子酱的细小颗粒非常重要）和色彩。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

照明空间

室内和房间布光本身构成了单独的一种照明类型，与通常的影室摄影不同的是，相机感觉上是位于主体的内部，而不是在外部观察。除非是拍摄细节，大多数这一类的空间都需要使用广角镜头拍摄，而且通常是在不产生明显的边角变形的前提下，越广角越好。结果是，这样的照片往往涵盖了近似于立方体空间的6个内表面中的3到4个。在广角视角下，灯具的位置被限制在相机背后和旁边200° 左右（360° 减去广角视角）以及相机前的隐蔽位置。视角内只能隐藏一些小型的灯具（比如床或者其他大型家具的背后），大型照明灯具可以从室外透过门、窗或者从墙背后照射。

拍摄室内场景几乎无可避免地用到多个光源，并且需要针对预期的效果安排计划

在考虑照明计划之前，必须先考虑一下整体的

中国俱乐部

中国香港一座旧殖民建筑的内部。我决定使用现场光线为主，配合部分辅助照明，整体效果参照现场的人造光源（钨丝灯）进行白平衡。室内所需灯具的尺寸和输出功率主要根据空间的大小来决定，而且如果光线经过了墙壁和天花板的反射，会损失很大一部分。通常最少需要每盏灯800W的功率。

印刷车间

这个博物馆式的室内场景提供的照明（与对页的类似）不足以展现印刷机的暗部细节。为此使用了3盏照明灯：一盏漫射灯位于左侧画面外，一盏反射灯位于相机的右后方，第三盏灯透过一大张描图纸照射在门口。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

重构的室内布置

这是在华盛顿特区的美国自然历史博物馆里一个重新构造的室内场景，目标是适当的写实主义。相应地，主光源来自室外，穿过窗口，用半透明材料进行漫射。为了突出气氛，拍摄时使其出现一些光晕。

自然照明

这座日本现代办公室的会客区域环境很特别，我感觉最好不要使用摄影灯具，而完全依靠自然光线进行拍摄，并使用 Photoshop 的阴影/高光工具略作处理。

照明理念。几乎所有的空间，至少是可居住的空间，都有其自身的照明，所以第一个决定就是是否沿用原有的照明。如果是，那么随后的选择往往是日光为主的状态还是人造光源为主的夜景状态。如果现场有很多窗户，在一天的不同时间太阳能以不同的角度照射进来，那么也可能有其他一些自然状态可供选择。另一种决定是完全使用摄影照明布置，但这样也有两种选择，一种是复制自然的现场照明进行布置，另一种则是完全不顾现有情况，彻底重新设计。当然也有一些中间状态，比如，如果发现现成的照明有缺陷的话，可以补充一些照明灯具（比如教堂的天花板通常都太暗，需要补充照明）。

为现场照明补充辅助光的问题从胶片时代以后已经有所改变。当时，为了还原室内环境的视觉效果，几乎总是需要增加一些辅助灯光，最简单地也需要使用一到两盏灯照射相机背后的墙壁。这并不需要非常精确，同样的技术对于数码摄影也有帮助。然而，实际上类似于 Photoshop 的阴影/高光工具这样一个简单的数码后期处理技术就可以免除这种补光的需要，而且还能节省时间和设备的重量。更进一步地，曝光混合和 HDR 能够处理任何现场照明情况，因而带来了一个很现实的选择：不使用任何摄影灯具进行拍摄。除了方便，这还能捕捉到室内现场的真实气氛，对于某些室内建筑而言这一点可能很重要（比如教堂或者日本茶道馆）。花费在照明设备上的时间和开销都可以节省下来，然而额外的后期处理可能耗费更多。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

柔化光线

把室外场景想象成一个巨大的影室，有助于你考虑构成日光的各种元素。同样地，摄影灯光可以用来模拟自然照明的效果。漫射当然是最为广泛使用的手段，尤其因为至今主要的灯具都是小而强烈的光源。反射罩和扩散器一节中的各种漫射附件只是最基本的，对很多摄影师来说，柔光箱和反光伞是标准附件。

漫射主光源，通常能消除明显的高光和阴影边缘，提亮阴影，从而获得更为柔和、清晰的影像

需要柔化光源的情形一部分是为了效率，一部分是为了品味和时尚。效率指的是照明要尽可能多地揭示内容，并尽量避免闪亮的高光和锐利的阴影这样的照明“副作用”。大面积光源的照明能拓展高光、降低对比度、补偿阴影，同时柔化阴影边缘使之难以被察觉，从而达到这个要求。

品味并不是个理性问题，但是往往更为重要。我把它和时尚挂钩，因为视觉品味，特别是摄影方面的，是多变的。在静物摄影中，使用柔和的照明并不新鲜（回忆一下爱德华·温斯顿拍摄于1930年的著名作品，辣椒第30号），但是它在20世纪60年代后期成为广告摄影的标准，并从此一直是一种规范类型。特别地，使用过顶的柔光箱使主体沐浴在顶光照明下，这已经被证实具有广泛的吸引力，或者说至少是无害的，因此适合于基本的产品摄影。关于这种方式最坏的说法是柔和的光线单调乏味而且墨守陈规。

漫射日光

在室内，大型窗口能带来柔和的照明，前提是没有直射阳光。泰国这座房子的两层楼会客空间里，相机背后的窗口朝向北面。

银质盖子

这个闪亮的银质扑扑莉香料罐首先用（右边远处）的单窗户照明，然后用描图纸卷成圆锥状将其围起，用同样的照明光获得完全的漫射效果（右侧）。

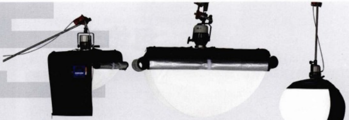
http://geshengyijiu.ctdisk.com

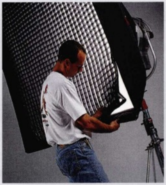
柔化光线

几乎所有的摄影灯具实质上都是点光源，发出的光线强烈而刺眼，必须经过漫射才能成为可控的光源。每一种柔化灯光的方法都遵循同一个原理：增大光的尺寸，因而从主体角度来看，有效光源变大了。两种主要的方法是漫射和反射。应该使用哪种方法与灯具的类型、现场条件以及摄影师所寻求的最终效果有关，每一种方法都有其特殊的效果。

扩散器位于灯泡的前面，多数使用某种半透明材料，比如乳白色有机玻璃、白色纤维布、描图纸或者磨砂玻璃。纱网和蜂巢罩等更加开放的幕布效果类似。灯泡和扩散器之间溢出的光线往往是个麻烦，所以封闭的漫射装置就具有优势了。配合闪光灯头使用的区域灯具就是专门为此而设计的。其他可用的还有自主支撑的导向框、弄皱的半透明塑料以及半透明伞等。

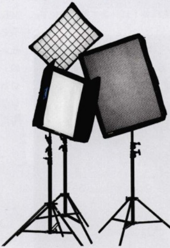
对于反射罩，光线从一个漫射表面反射后发散出去。灯泡面对反射罩，背对主体，光线从这些反射面反射之后，比穿越扩散器的损耗更大，但是大型反射罩更容易安装。实际上，白色的墙壁和天花板是所有大型反射罩中最简单的。最常用的反射罩是可折叠的反光伞，有不同的内部衬里（白色到金属色），但是基本上任何一块明亮材料的板材悬挂在架子或者天花板上可能就足够用了。材料表面越粗糙，反射光线就越宽越均匀，但同时光线的损失也越大。亚光白色、光亮的白色、弄皱的金属箔、亚光金属表面和镜面，这些都是基本的反射表面。





控制漫射

光线漫射是柔和照明的一个常见问题，有3种解决方法：蜂巢网格（下图）、可折叠纤维网格（左图是已安装的，下图较高支架上的两个示例）以及遮光板（下图左下角）。



灯罩

全向灯罩也能产生柔和的补光效果。这个灯罩外加了一层纤维罩，能进一步漫射光线。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

包络光

柔化光线最极端的方法是用漫射光源将整个布景包围起来。这与使用来自不同方向的多个光源以消除所有阴影的情况并不相同。我们在过顶照明一节中看到的多重光源技术会产生不同的高光、局部对比度和方向性。观众能明显感觉到多个光源的使用。包络光技术是漫射技术的扩展，其特征是没有方向性。这么做有两个理由，第一是为了获得极端柔化、温和且无阴影的效果；第二是为了解决极端反光物体的拍摄难题，比如那些具有镜面并很容易把周围的一切，包括相机、灯具和影室带入画面的表面。

用无方向、无阴影的光线包络主体的技术比较容易用于小尺寸的静物和微距摄影，并特别需要控制反光

传统的做法是使用光幕。将整个拍摄布景用同一种漫射材料　　半透明纤维布或者甚至描图纸　　包围起来，它代替了灯具前扩散器的位置。灯具可以放在光幕外任意位置，光线会被漫射。同时，因为物体被白色材料包围，这会在内部反射光线，因而产生非常重要的阴影补光效果。于是，主体被柔和的光线包络。这不仅能更有效地揭示每个物体周围的细节，而且能带来大多数人都能感觉到的更柔和、更有吸引力的光线。调节这个装置的简单方法是把光幕外的光源移近或者移远些。离得越远，光线越柔和，意味着光幕上的光量点越不醒目。同时，到达主体的光线损耗也越大，需要更长的曝光时间和/或更大光圈。

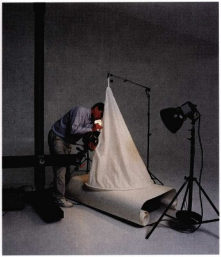
使用一个主光源会保留一些方向性，要进一步消除阴影的话，可以简单地在光幕内主体的另一边安排一个反射面。在另一边增加一个辅助灯光能更好地消除阴影。把这个辅助灯光移近或者移远些，可以改变它与主光之间的明亮度关系。当然，对于可以使用灯光的数量没有限制，精确性并不重要。光幕周围的灯光越多，照明的包络性越强，方向性越弱。

真正的光幕在装配和使用的时候有点复杂，因为它们需要悬吊在空中。而且为了保持完全的包围，并在一个光亮表面前减少相机自身的任何反光，镜头必须穿过纤维布上的一个（四周可以密闭的）小孔。更为常见且可用的设计是（专注于反光板生产的）Lastolite 公司生产的可折叠的纤维立方。虽然有边角，对于圆形、高度抛光的物体会产生反光问题，但是这种情形相当少见。这个立方体很容易展开、定位和使用。

金条

金条这样的物体具有弯曲的反光表面，是全方面漫射照明的候选者。这里，用大张的描图纸围绕在这个小布景四周，为相机留下的空档在角落里留下了影子，但是还是可接受的。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

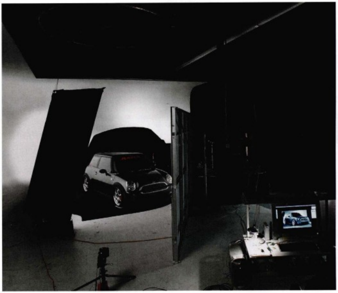


光幕

一个典型的天幕布置，支架上的吊杆用来撑起整个幕布。这是拍摄前页的金条这一类高度反光物体的理想装置。

湾凹与反光板

拍摄汽车时，除了弯曲的反射表面之外，尺寸过大也是一个问题。典型的照明方法是使用湾凹（一个从地板到墙壁的大型弧状背景）以及精确定位的大型反光板。



立方灯箱

一种组合了光幕的包络漫射光功能和快速折叠方便性的设计。不同的尺寸适合从静物摄影到全身人像摄影的不同主体。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

包络光

银质容器

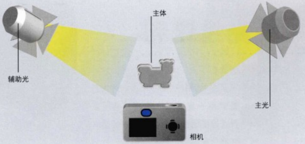
下面使用这个银质容器来展示一系列可能的照明布置。灯光位置在下一页进行描述。

	没有辅助灯光	微弱辅助灯光
裸灯系列 这个系列的照片里使用了裸灯，所以投射出强烈的阴影。在这个例子里这个系列的漫射程度最低。		
窗户灯系列 这个系列使用了40cm×80cm见方的“窗户”灯。灯的位置用和物体间的角度（水平和垂直）来描述。		
立方灯箱系列 这里，容器被放置在Lastolite的Cubelite立方灯箱里，光线被均匀地洒在主体上。这个系列的光线漫射程度最高。		

http://geshengyijiu.ctdisk.com

照明布置

下表使用了单个主光源，并总是使用全功率输出。辅助灯光逐步增加明亮度（微弱、中等、最大），最后一栏增加了底座灯。



底座灯

为了说明效果，这张照片只用了底座光，并将主体放置在半透明表面的下面。

中等辅助灯光	最大辅助灯光	辅助和底座灯光

包络光

http://geshengyijiu.ctdisk.com

使光线锐利

把光线集中成一束狭窄的光束，这并不是漫射的对立面　　真正对立面是只用一支裸灯炮单独投射出强烈、硬朗的阴影。集中的目的是限制照亮的区域，这自然也确定了照明的形状。最简单的方法是把光源的边缘包围起来，让光线穿越一个狭窄的开口照射出来。圆锥体和长嘴罩通过某种扩展遮罩来生成一个圆形区域的光线。形状比较宽松的光线可以通过在灯具前的遮光板来获得，它可以摆入光通路来产生矩形或者梯形的照明形状。更为精确和可调节的效果来自透镜，包括菲涅尔透镜。它们都包含了聚光透镜，可以使得照明圆的边缘锐利，通常还可以沿光轴移动灯具。顺便说一句，菲涅尔透镜是一种平面化设计的聚焦透镜，它把聚焦透镜分段按弧度压缩到一个近乎平面的碟片内。

包络光的对立风格是集中聚焦光线，同时使用一组强化阴影和阴影边缘的技术

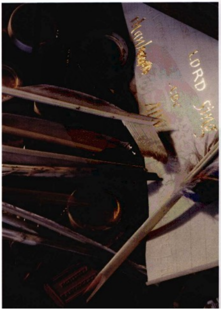
长嘴罩

一种圆锥形没有镜片的附件，通过把光束遮挡为一个小圆形来使之集中。

如果把聚光照明和多层照明相结合，使用数码技术可以提供一种极有价值的额外控制效果精确性的方法。正如那里的一个例子所示，一个照明的边缘可以通过 Photoshop 的橡皮擦和历史刷子功能进行扩展或者减弱。在真实的聚光照明画面里使用这种仿聚焦技术，可以获得一种完全真实的结果，如下一页的例子所示。

阳光

由于其强度和远距离的优势，晴朗天空里的太阳可以当作一个点光源，投射聚焦的阴影。如果天气可靠，这个印度午后拍摄的阿育吠陀菜肴用阳光拍摄，比用摄影灯光布景拍摄要容易很多。



聚焦的阴影

羽毛、纸张和金色墨水的细节。这里使用了聚焦透镜来产生锐利的照明，所以在纸上留下了羽毛清晰的影子。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

数码聚焦照明控制

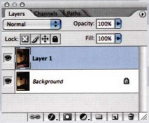
这个系列里，聚焦照明被单独拍摄，以允许事后对最终效果的完全控制。这么做没有任何损失。

现场店铺照明

伦敦一家店铺的货架及玻璃杯的细节，这里现场光线已经经过了仔细的设计考虑。然而，玻璃杯的顶部却在墙上的阴影里丢失了。玻璃杯本身可以直接照明。

增加聚焦照明

用遮光板遮挡的透镜聚焦光线从低角度射入，给玻璃杯带来了一些活力，照亮了墙上的阴影，并在所需的位置投射了一个额外的影子以强调玻璃杯的郁金香外形。然而，尽管使用遮光板进行了遮挡，货架的边缘依然被过度照亮，新的光线也过于强烈地切割了墙上的阴影。



图层和擦除

原始照片作为图层覆盖在聚焦照明的版本之上，用一个柔和的橡皮擦把聚焦照明的所需部分给显露出来。

最终的合成

现在，墙上影子的结构包含了玻璃杯的轮廓及其影子　相当于一束非常精确定型的光束。

小型照明

照明一个大型模型的同时保持真实性，这意味着使用小型灯具来保持影子的边缘锐利，就像这个博物馆的内部模型。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

光学精确照明

即使使用了适当的透镜聚焦照明——典型的是菲涅耳透镜　投射光束的形状依然是有限制的，光束的边缘只能用调节遮光板或者在灯具和布景之间放置旗板来控制。而且，菲涅耳透镜存在着叫做“热肩”效应的问题，意思是圆形光束的外部边缘通常会比中心区域更加明亮。使用日光 HMI 灯管时，还有一个额外的小缺陷，灯管本身没有均质色彩特性，所以在某些对焦位置，光束的边缘会发蓝。

形状控制的更高境界是投影聚焦，使用一个镜头附件，把某种形状聚焦投射到布景的某个位置

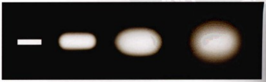
投影聚焦和投影聚焦附件是需要精确形状和精确边缘时的选择。很多装置在镜头系统的聚焦节点附近配备有可调节的光圈，以及放置自定义形状（遮片）的空间。与对焦系统相结合，光束经过遮片透过光圈，可以投射出锐利或者模糊的形状。迪图灯（Dedolight）是一种专有的照明系统，专门用来处理这一类的精确照明，它可以把精确定义的形状投射到大型的布景中，同时不影响其他照明元素。

迪图灯（Dedolight）

这个自成体系的 Dedolight DLHM4-300 配合一个一体化的电子供电器工作，可以使用 4 种不同的输入电压：240V、230V、120V 和 100V。它配备了双非球面镜头系统（参见对页），而且可调节。对焦角度可以从 48° 缩小到 4.5°。

眼神附件

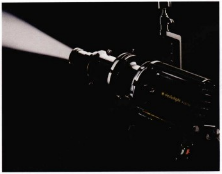
最初设计在电影摄影中，以产生眼神（高亮演员的眼神），这个滤镜附件配合投影聚焦系统使用，包含 3 个聚碳酸酯滤镜，可以用来柔化形状的边缘　这些不是漫射滤镜。在最大边缘柔化程度下，结果已经不再是一个可识别的形状，而是一团光斑。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

照明形状

一个 Dedolight 配合投影聚焦系统和眼神附件，用来定义一个标签的高光效果。对焦且未经过滤的情况下，标签强烈地凸显出来。增加滤镜的强度，使得效果与整体照明效果更加融合。最弱的滤镜（照片 1）只是把边缘从阴影边界区分开，最强的滤镜（照片 3）组合产生了一种非常柔和的渐变过渡，使其效果不再明显，只剩柔和的光斑。

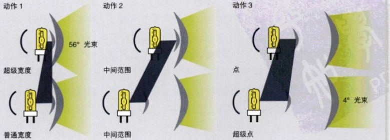


投影聚焦

Dedolight 400 系列影像仪是一个投影仪附件，也是一个模块化的系统。投影附件的后组件包括了两个透镜聚光系统，同时影像平面调节控制机制允许投影仪从一个斜角位置正确投射影像。一个光闸组件设置了照明区域的边缘，可以通过叶片进行调节，也可以插入其他遮片。

光束调节

这个系列演示了 3 种不同的机械操作，来调节灯泡、镜子和副镜头之间的相对位置，以获得从一点到漫溢之间 20:1 的强度变化。在动作 1 里，从 56° 光束的超级宽度降到普通宽度，灯泡和反光镜从两片透镜处同步后移。在中间范围光束的特定点（动作 2），第二透镜加入了灯泡和反光镜的队伍，一起后移。最后，在动作 3 里，第二透镜停止了，而灯泡和反光镜继续后移，以投射更小的光点。



http://geshengyijiu.ctdisk.com

词汇表

计算机行业内充斥着各种行话。不，甚至更糟糕——俚语和行话不断衍生，这使得相当一部分的计算机杂志也许只有少数人才能看懂。同样，摄影及其各类相关艺术（比如用光就是其中之一）也通过各种术语来保护自身不受外来影响。我们必须在本书中将这两方面的术语合并在一起讨论，即使对于最有耐心的读者而言，这也是一件相当复杂的事情。除此之外，很多术语的含义也是多样化的，特别是在照明方面。比如，一块旗板“flag”和一块遮光板“gobo”在一个摄影师眼里可能指的是同一件东西，而在另一个摄影师眼里也许是不同的两样东西。

尽管在行文过程中我已经刻意减少使用这样的行话，但是本书仍然用到了大量的术语，而且老实说即使再设法减少也无济于事。而如果在每一个概念出现的地方用很多文字来解释的话，会降低书中文字的连贯性和可读性。我想我们都陷入了术语的泥潭。最好的解决之道就是在这里，我设法把你可能不熟悉的所有术语都罗列出来，整理成一个单独的词汇表。

aperture 光圈

相机镜头后的开孔，允许光线通过到达感光器（CCD/CMOS）。

artifact 人造痕迹

数码影像中的一些缺陷。

axis lighting 轴向照明

光线从靠近相机镜头的位置照向主体。

backlighting 背光

自然或者人工光源从主体背后照明，以产生剪影或者边缘光效果的拍摄结果。

ballast 镇流器

HMI灯具的电源组件，能产生一个初始高电压。

barn doors 遮光板

影室照明设备上的可调节挡板，可用来控制发射的光束方向。

barn door tracker 挡板跟踪器

摄影爱好者使用的一种相当有效的设备，用于转动相机以跟踪夜空中行星的移动。

bit (binary digit) 位（二进制数字）

二进制计算中最小的数据单元，取值为0或者1。

bit depth 位深度

数码影像中每个像素的色彩数据的位数。照片质量的数码影像中，红、绿、蓝每个通道各自需要8位，因此位深度是24。

boom 吊杆

能安装灯具和附件的支撑臂。

bracketing 包围曝光

一种确保照片曝光正确的方法：连续拍摄3张照片，其中一张按照预期的正确曝光，一张略微曝光不足，一张略微曝光过度。

brightness 明亮度

光线的强度指标，HSB色彩系统中色彩的三维指标之一。参见Hue（色相）和Saturation（饱和度）。

byte 字节

一个字节等于8位，它是桌面计算的基本单位。1024字节为1千字节（kilobyte，KB），1024千字节为1兆字节（megabyte，MB），1024兆字节为1吉字节（gigabyte，GB）。

calibration 调校

调节一个设备（比如显示器）使之与其他设备（比如扫描仪或者打印机）能协调一致工作的过程。

candela 烛光

衡量光源自身明亮度的指标。

CCD（Charge-Coupled Device） 电荷耦合器件

一种微型光电池，可以将光线转换成电子信号。以密集排列的阵列形式使用，这是大多数数码相机的记录介质。

channel 通道

电脑中保存影像的一部分，类似于图层。通常，彩色影像

http://geshengyijiu.ctdisk.com

的每一种基本色（即红、绿、蓝）都有一个通道，有时候遮罩或者其他效果也会有相应的通道。

cloning　复制

影像编辑程序中，将像素从影像的一个部分复制到另一个部分的过程。

CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）　互补型金属氧化物半导体

CCD感光器的一种替代技术，佳能和柯达公司的超高像素相机使用了CMOS芯片。

CMYK（Cyan, Magenta, Yellow, Key）　CMYK（青、品、黄、黑）

印刷使用的4种色彩（包括黑色）。

color gamut　色域

打印机、显示器或者胶片记录仪等输出设备能再现的色彩范围。

color temperature　色温

衡量光线色彩差异的指标，以开尔文为单位，范围从1900K的暗红色、橙色、黄色、白色到10000K的蓝色。

compression　压缩

通过删除冗余数据来减少文件占用空间量的技术。有2种压缩方式：标准和有损。前者只是使用了与标准文件格式不同的、更加消耗计算时间的方式来保存数据（参见LZW），后者实际上从影像中丢弃了一些数据。最著名的有损压缩格式是JPEG，它允许用户在保存文件时选择丢弃多少数据。

contrast　对比度

影像中从最明亮的高光部分之间到最黑暗的阴影部分之间，整体影调的范围。

cropping　裁减

删除影像中不需要的区域的处理过程，从而只保留最主要的画面元素。

depth of field　景深

照片中聚焦点前、后的一定范围之间，场景依然具有可接受的清晰程度。这个范围的前后点距离即为景深。

dialog box　对话框

屏幕上的窗口，作为程序的一部分，可以用来输入某个处理过程的参数。

diffusion　漫射

用某种材料扩散光线，使光线及其投射的阴影变得柔和。自然界的薄雾和云层具有漫射作用，也可以用漫射纸和柔光箱模拟这种效果。

digital zoom　数码变焦

很多廉价相机提供了数码变焦功能。其工作方式为从影像的中央裁减一部分，然后使用某种影像处理算法将其放大（实际上可以在事后用影像编辑软件做到同样的效果）。与“光学变焦”不同的是，数码变焦范围越大，有效分辨率越低；2倍数码变焦只用了感光器1/4的面积，3倍数码变焦只使用了1/9，依此类推。这样的结果是影像质量变得很糟，即使你使用了800万像素的感光器，3倍数码变焦也只使用了其中不到100万。

DMax (Maximum Density)　最大密度

一个设备能记录的最大密度值——也就是最黑的影调。

DMin (Minimum Density)　最小密度

一个设备能记录的最小密度值——也就是最亮的影调。

dye sublimation printer　热升华打印机

一种彩色打印机，其工作方式为使用热量把染料影像转印到基片（纸、卡片等）上，可以获得接近照片的打印结果。

edge lighting　边缘光

从背后略微侧向一边照亮主体的光线，围绕主体边缘产生光晕或者明亮的“边缘光”效果。

feathering　羽化

在影像编辑时，使影像或者选区的边界逐渐衰退。

file format　文件格式

以数码形式保存信息（比如影像）的方法。摄影常用的格式有TIFF、BMP和JPEG。

fill-in flash　辅助闪光

使用机顶或者外置闪光灯配合自然或者现场光线，揭示场景的细节并减少阴影的技术。

fill light　辅助光

用来补充主光源的额外光线。辅助光可以使用单独的灯光，也可以通过使用反光板获得。

filter　滤镜

(1)一小薄片透明材料，放置在镜头或者光源之前，可以改变通过光线的质量或者色彩。

(2)影像编辑软件的一种功能，可以按照某种视觉效果改变或者转换选中的像素色彩。

flag　旗板

某种板材，用来部分遮挡光源以控制照射到主体的光线的数量。

flash meter　闪光测光表

专用于闪光摄影中测量曝光的测光表。它在闪光的那一瞬间读取数据，而不是简单地测量“现场”的光线亮度。

focal length　焦距

镜头对焦到无穷远的时候，镜头光学中心到其焦点之间的距离。

focal range　聚焦范围

相机或者镜头能够对主体

http://geshengyijiu.ctdisk.com

对焦的距离范围（如0.5米到无穷远）。

focus 聚焦

一种光学状态，此时光线在胶片或者CCD上会聚，能产生最为锐利的影像。

fringe 毛边

在影像编辑时，选区的边界包含了一部分选区内的色彩，也包含了一部分选区外的背景。这种边界通常并不是摄影师所希望的效果。

frontal light 正面光

从相机背后照向主体的光线，可以产生明亮、高对比度的影像，但是阴影很平，缺乏立体感。

f-stop f挡位

摄影镜头的光圈挡位刻度。

gamma 伽马灰度系数

衡量影像对比度的指标，表现为影像特性曲线的斜率。

gobo 遮光板

任何可以用来遮挡或者部分遮挡光线的东西。

gradation 渐变

一种影调或者色彩到另一种影调或者色彩，或者从透明到某种色调的平滑混合转换。比如渐变滤镜在某一边是暗色的，缓慢过渡到另一边的透明。

greyscale 灰度

由256种灰色影调组成的影像，覆盖了从黑到白的全部范围。

halogen bulb 卤素灯

卤素灯在现代聚焦照明中很常用，它把钨丝放入充满卤素气体的灯泡，从而使灯泡发出更加炽热、持久并且明亮的光线。

haze 迷雾

大气中的微粒对光线的扩散作用，通常由细小的灰尘、很高的湿度和污染造成。迷雾使得场景越远越苍白，并柔化了日光的硬朗边界。

HDRI (High Dynamic Range Imaging) 高动态范围影像

把同一个场景不同曝光的一组数码影像合并的方法，可以展现很多传统方法无法记录的细节。这个效果通常可以使用Photoshop的插件获得，而且HDRI影像所包含的信息远远超出显示器的展示能力，甚至超过了人眼的感知能力。

histogram 直方图

以图表形式表现的影像中影调的分布情况。水平坐标从最暗影调到最亮影调，垂直坐标则是该影调范围内像素的数量。

HMI（Hydrargyrum Medium-arc Iodide）水银中弧碘化物

一种“日光”照明技术，这种灯管发出的光线色温在大约5600 K。

honeycomb grid 蜂巢格

照明时摆放在灯具前，用来避免光线的泄漏。光线或者以正确的方向穿越蜂巢格，或者被每个格子的内壁吸收。

hot-shoe 热靴

在大多数数码和胶片单反相机以及部分高端轻便相机中使用的一种附件，用来安装并控制外接的闪光单元。热靴的金属触点能将相机的指令和信息传输给闪光灯。

HSB（Hue, Saturation, Brightness）色相、饱和度、明亮度

色彩的三维属性，也是很多影像编辑软件调整色彩时使用的标准色彩模型。

hue 色相

由色谱中的位置确定的纯色，也就是通常意义上的“色彩”。

incandescent lighting 白炽光

严格意义上，白炽光是高温产生的光线，一般指的是传统的灯丝灯泡。它们也被称作热光，因为白炽灯只要点亮了就会非常烫。

incident meter 入射测光表

与很多相机的内置测光系统相对的测光表，它们可以测量照射到某个特定地方的光线，而不是（像相机那样）测量主体的反射光线。

ISO 国际标准化组织

胶片感光度的一个国际标准体系，数值越高，胶片的感光速度越快。ISO 400是ISO 200感光速度的2倍，可以用更少的光线和/或更短的曝光时间来获得正确的曝光。然而，高速胶片也会带来更多的颗粒。

Joule 焦耳

能量的单位，参见瓦特-秒（watt-seconds）。

JPEG（Joint Photographic Experts Group）联合图像专家组

这是一种图片压缩格式，读作“jay-peg”，是国际标准化组织开发的一种工业标准。典型的压缩比例在10：1和20：1之间，且属于有损压缩（但是眼睛未必能察觉）。

kelvin 开尔文

温度的科学测量系统，从绝对零度开始计算（只需把摄氏温度值减去273.15就可以转换成开尔文值）。在摄影中，用开尔文值来衡量色温。

lasso 套索

影像编辑软件中的一种工具，用来沿着影像某区域外围进行选区操作。

layer 图层

影像编辑时，影像文件的一个分层，独立于影像的其他部分，从而允许不同的元素可以单独编辑。

LCD（Liquid Crystal Display）液晶显示

数码相机和显示器使用的平板显示屏幕。2块透明偏振面板之间夹有液晶溶液，面板之

http://geshengyijiu.ctdisk.com

间穿过不同的电流，能使液晶晶体的排列方向发生改变，从而阻挡光线或者任其穿透。

light pipe 光导管

能透光的透明塑料材料，类似于棱镜和光纤。

light tent 光罩

类似于帐篷的结构，有不同的材质和大小，近距摄影时用来漫射光线以照明一片区域。

lumens 流明

光源发出光线的测量单位，来源于烛光。

luminaires 灯具

完整的照明单元，由内部对焦机构和菲涅耳透镜构成，如一盏聚焦射灯。这个名词来自法语，但是被世界各地的专业摄影师广泛使用。

luminosity 明度

色彩的明亮度，独立于色相和饱和度。

lux 勒克司

照明强度的衡量指标，来源于流明。其定义为每平方米一流明，或者一烛光的光源照射到一米外主体上的光线强度。

LZW（Lempel-Ziv-Welch）LZW

保存TIFF文件时的一个标准选项，可以缩小文件尺寸，对于有大面积相似色彩的影像特别有效。这个选项不会损害影像质量，但是并非所有影像编辑软件都能打开这个选项。

macro 微距

某些相机和镜头的一种工作模式，可以对极近距离进行对焦。

mask 遮罩

影像编辑时用来隐藏影像某些部分的灰色模板。这是影像编辑时最重要的工具之一，可以用来把修改限制在某个特定区域内，也可以保护影像的某些区域不受编辑影响。

megapixel 百万像素

数码相机的分辨率指标，直接来自于CMOS或者CCD感光器输出的像素数量。百万像素值越高，相机拍摄得到的影像分辨率就越高。

midtone 中间影调

影像中大致位于平均影调的区域，一般在高光和阴影区域的当中。

modelling light 造型光

影室闪光灯内置的一盏小灯，可以连续照明，用来定位闪光灯，并模拟闪光灯发光的效果。

monobloc 单体闪光单元

一种一体化的闪光灯单元，内置了控制面板和电源组。多个单体闪光单元可以同步使用，以获得更为复杂的照明效果。

noise 噪点

数码影像中不受欢迎的随机小块亮点，它主要来源于非影像的电子信号。

open flash 开放闪光

保持快门打开，一次或者多次触发闪光灯进行拍摄的技术。可以在场景的不同位置触发闪光。

peripheral 外设

连接到电脑的附加硬件设备，比如驱动器和打印机。

pixel (PICture ELement) 像素（图像元素）

数码影像的最小单元，是组成位图影像的小点。每个像素都带有各自的影调和色彩。

photoflood bulb 超压强烈溢光灯泡

一种特殊的钨丝灯，通常和反光碟一起使用，能产生特别明亮的（如果适当涂色的话，也是白色的）光线。这种灯泡的寿命很短。

plug-in 插件

第三方开发的软件，用来补充影像处理软件的功能或者提升其性能。

power pack 电源组

闪光照明系统的单独组件（单体闪光单元除外），为闪光灯提供电力支持。

ppi（pixels-per-inch）每英寸像素数

位图影像的分辨率指标。

processor 处理器

包含了数百万个微型触发器的硅芯片，设计用于在电脑或者数码相机里执行特定的功能。

QuickTime VR QuickTime虚拟现实

苹果电脑公司开发的一种技术，能把一组照片组合成单个文件，让用户能自由浏览其中（比如一件产品或者一间房子）。

RAID（Redundant Array of Independent Disks）独立硬盘冗余阵列

把一组硬盘整合成一个整体，提供更高容量的技术。

RAM（Random Access Memory）随机读写存储器

计算机的工作内存，中央处理器能直接对它进行快速读写。

raw files 原始文件

数码影像的格式之一，也被称作“数码底片”，能比传统的每通道8位影像保留更多的色彩深度。影像随后可以在软件中调整——具有最大3挡的调节余地——同时不损伤影像质量。文件中也保存了相机的数据，包括测光读数、光圈值等。实际上每一款相机都有其自身的原始文件格式，Adobe Photoshop这样的软件能支持其中绝大多数型号。

reflector 反射罩

把现场光或者影室灯光反射回主体的物体或者材料，通常会柔化、扩散光线，从而获

http://geshengyijiu.ctdisk.com

得更有吸引力的最终效果。

resampling 重取样

从影像中删除部分像素（降低分辨率）或者通过插值增加像素（提高分辨率），从而改变影像的分辨率。

resolution 分辨率

数码影像的细致程度，以像素数（如1024像素 ×768像素）或者每英寸像素数（如1200 dpi）来进行衡量。

RFS（Radio Frequency System） 射频系统

用无线电而不是电线传输控制信号控制灯光的技术。其优点是收发器不需要在设备的可视范围之内。

RGB（Red, Green, Blue） 红、绿、蓝

加色模型的三原色，用于显示器和影像处理软件。

rim-lighting 边缘光

来自主体背后和侧面的光线，照射在主体的边缘。

ring-flash 环形闪光灯

一种照明灯具，中心有圆孔让镜头穿过，能获得无阴影的影像。

satellite 卫星

在灯具中，卫星指的是抛物面反光碟，用来反射和漫射光线。

saturation 饱和度

色彩的纯度，从最亮的淡色到最深、最饱和的色调。

scrim 纱幕

一种轻质开放编织的纤维物，用来覆盖柔光箱。

selection 选区

影像编辑时，用边界定义并选中的影像部分，以备处理或者移动。

shutter 快门

传统相机里用来控制胶片曝光时间的装置。很多数码相机没有这种快门，但是这个术语依然沿用下来，指称控制CCD曝光时间的电子装置。

shutter speed 快门速度

曝光过程中，快门（或者电子开关）让CCD或者胶片受光的时间。

SLR（Single Lens Reflex） 单镜头反光相机

通过一块反光镜，将同样的影像传送到胶片和取景器的相机，能确保你对焦和构图所见的正是你拍摄所得的。

slow sync 慢速同步

将慢快门速度与闪光灯组合使用的技术（如后帘同步）。

snoot 长嘴灯罩

灯具前附加的圆锥桶，用来将光线集中，以形成聚光效果。

soft-box 柔光箱

一种箱状影室灯具附件，一侧固定在光源上，另一侧有可调节的漫射幕屏，可以柔化光线并减弱主体投射的阴影。

spot meter 点测光表

一种特制测光表，或者相机内测光表的一种功能，能从场景内的精确区域读取测光数据。

sync cord 同步线

连接相机和闪光灯的电线。

telephoto 远摄镜头

焦距较长的摄影镜头，能将远处的物体放大，缺点是景深很浅、视角较小。

TIFF（Tagged Image File Format） 标记影像文件格式

位图影像的一种文件格式，支持带alpha通道的CMYK颜色、RGB颜色、灰度、Lab颜色、索引颜色等文件，支持LZW无损压缩。这是目前优质数码影像最广泛使用的文件格式。

top lighting 顶光

来自上方的光线，能消除反光，因此常用于产品摄影。

TTL（Through The Lens） 透过镜头

指使用透过镜头的光线来评估曝光细节的测光系统。

tungsten 钨

一种金属元素，其细丝常用于照明灯泡，也就是钨丝灯。

umbrella 反光伞

摄影照明中，带有反光表面的伞配合灯光使用能扩散光线。

vapor discharge light 蒸汽放电灯

多用于商店和街道照明的发光技术。通常带有偏色，特别是橙色的钠汽灯。

watt-seconds 瓦特－秒

灯具的能量指标，一瓦特－秒（Ws）正好等于一焦耳。这是灯具使用能量的科学指标，而不是它输出光线的指标，因此有时候会有些误导。比如，一盏聚焦射灯会比同样功率的漫射灯光更加明亮，因为能量更加集中到了一小束光线中。

white balance 白平衡

数码相机的一种控制模式，用来在人造光环境下平衡曝光和色彩。

window light 窗口光

一种柔光箱，通常是矩形的（类似于窗口的形状），其特点是光线非常柔和。

zoom 变焦

焦距可调节的摄影镜头，其效果就好像把多支镜头组合在一起。缺点是最大光圈值较小，以及比定焦镜头更明显的变形。

http://geshengyijiu.ctdisk.com

THE COMPLETE GUIDE TO

Light & Lighting in Digital Photography

光线与用光

——迈克尔·弗里曼数码摄影用光完全指南

数码摄影为光线的捕捉和处理提供了几乎完全的控制，这不仅比胶片时代更加丰富，而且更加全面。

本书是覆盖几乎所有技术的全面指南，不仅能帮助摄影师跨越白平衡、高光截断和动态范围的“雷区”，也让他们在任何情况下，都能够调整用光效果，从而获得实现其创作需求的高质量的照片。

本书重新审视了摄影的光线与用光，并总结了摄影师必须了解的两个观点：其一，照射到被摄主体的光线能造就优异的作品，但也可能毁了它；其二，数码相机的用户可以（也必须）通过数码手段诠释或改变光线。书中介绍了所有摄影师必备的用光技巧，从现场光线的利用，到人造光线的设计。更重要的是，最新的数码处理技术也被囊括其中，从相机拍摄设置，到高难度的数码后期光效处理。

书中通过很多经典的技术和技巧，以及诸如高动态范围影像（HDRI）等令人兴奋的新领域，使读者逐步建立起对光线的完整理解。书中每一页都配有图例，使得整本书简洁易懂。

封面设计 胡萍丽

分类建议：摄影
人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-21863-6
ISBN 978-7-115-21863-6
定价：108.00元

http://geshengyijiu.ctdisk.com